أمراض الخضر

تأليف
دكتور حسين العروسي
دكتوراه من جامعة مانشستر

أستاذ أمراض النبات بالجامعات المصرية والسعودية
عميد كلية العلوم الزراعية والأغذية
جامعة الملك فيصل سابقاً

دار المطبوعات الجديدة
٥شارع سان مارك ــ المنشية
الإسكندرية– ت: ٤٨٢٥٥٠٨



حقوق النشر

دار المطبوعات الجديدة

٥شارع سان مارك – المنشية – الإسكندرية

تليفون: ٤٨٢٥٥٠٨

فاكس: ٤٨٣٣٨١٩

تلكس : ٥٤٣٠٤ MANX U.N

تقديم

بسم الله المصور المبدع، خالق الكون، منشيء الأرض، فالق الحب والنوى. خلق الإنسان بعد أن هيأ له من بيئته ظروفاً ملائمة، وجواً مناسباً، وغذاءاً صالحاً من نبات وحيوان.. إزداد الإنسان عدداً، ورحل وتجول بحثاً عن الماء والغذاء.. إستقر منهم الكثير بعد طول ترحال.. فزرع وحصد وربى وأكثر، فزرع المحاصيل والفاكهة والخضروات. طور الإنسان أساليب الزراعة ووسائل خدمة مزروعاته، فلاحظ للمزروعات أيام صحة وأيام مرض، وعرف أن لها أعداء من حيوانات. وحشرات وميكروبات. درس تلك الأعداء وجرب وإستحدث من الوسائل مايتقيه بها ومايمكنه من مكافحتها.

ونظراً لما للخضروات من أهمية كبيرة كغذاء للإنسان، فإن زراعتها إنتشرت كثيراً، ولكونها نباتات عصيرية غضة فإنها عادة ماتكون بيئة صالحة لنمو مسببات الأمراض النباتية التى قد تفتك بها سريعاً قبل تمام نضجها. والخضروات، كما هو معروف، يؤكل بعضه كاملاً، جذوره وسيقانه وأوراقه كما فى نبات الفجل، وبعضه تؤكل أوراقه كما فى السبانخ، وبعضه تؤكل جذوره كما فى اللفت والجزر، والبعض تؤكل براعمه الخضرية كما فى الكرنب وكرنب بروكسل، والبعض تؤكل براعمه الزهرية كما فى القرنبيط، والبعض تؤكل بذوره وثماره كما فى الفاصوليا. ونباتات الخضر معرضة للإصابة فى أجزائها المختلفة، فهى قد تصاب فى أجزائها الأرضية بمسببات أمراض التربة، وقد تصاب أجزاؤها الهوائية أثناء نموها، وقد تصاب بعيداً عن المزرعة بعد حصادها أو تخزينها للتسويق أو التصدير حتى الاستهلاك.

مماسبق يتضح لنا الأهمية الكبيرة لإحتواء المكتبة العربية على مؤلف فى أمراض محاصيل الخضر المنتشرة فى المنطقة العربية، يوضح فيه أهم أمراضها ماهية مسبباتها ودورات حياتها وطرق مكافحتها.

وقد روعى فى هذا الكتاب أن ترتب محاصيل الخضر تبعاً لعائلاتها النباتية ومرتبة وفقاً للأهمية الإقتصادية لتلك المحاصيل قدر الإمكان، كما راعينا تسهيلاً للدارس وجود فهرس بأسماء المحاصيل ومايصيب كل منها من أمراض ورد ذكرها فى هذا المؤلف.

والله ولى التوفيق ،

١٩٩٣ المؤلف

المحتويات

الصفحة

الصفحة

الباب الأول
أمراض نباتات العائلة الباذنجانية
Fam. Solanaceae

تنتمى إلى هذه العائلة كثير من أصناف الخضر الهامة الواسعة الإنتشار عالمياً والتى تشمل البطاطس والطماطم والباذنجان والفلفل والتى تزرع على نطاق واسع فى مصر وكثير من الدول العربية للإستهلاك المحلى وللتصنيع والتصدير .

يميز خضر نباتات العائلة الباذنجانية أنها نباتات عشبية أوراقها بسيطة عديمة الأذينات، وأن أزهارها سفلية منتظمة خنثى. يتكون الكأس من خمسة سبلات ملتحمة، تستديم عادة مع الثمرة. ويتكون التويج من خمسة بتلات ملتحمة قد تكون قمعية أو دائرية، كما يتكون الطلع من خمسة أسدية فوق بتلية، أما المتاع فيتكون من كربلتين ملتحمتين ذات وضع مشيمى مركزى. الثمرة عنبة أو علبة.



أولاً : أمراض البطاطس

يزرع البطاطس *(Solanum tuberosum)*، potatoفى كثير من دول العالم ذات الأجواء الباردة والمعتدلة الرطبة، ويعرف إسمه فى كثير من الدول العربية بالبطاطا، فى حين يسمون البطاطا حسب تسميتها فى مصر بالبطاطا الحلوة. ويقدر الإنتاج العالمى منه بأكثر من ٢٩٠مليون طن سنوياً تنتج من زراعة حوالى ٢٠مليون هكتار، يزرع منها حوالى ٣٠٠ ألف هكتار بالدول العربية، تشمل نحو ٧٢ ألف هكتار (١٧٠ ألف فدان) بمصر. ويحتاج البطاطس أثناء فترة نموه إلى درجة حرارة نحو ٢٠°م، وتجود زراعته فى الأراضى الصفراء الخفيفة جيدة الصرف.

البطاطس، لايزهر عادة فى منطقتنا العربية، وبالتالى فإنه لاينتج تقاوى بذرية. ويزرع بإستخدام الدرنات التى تقطع عادة وتستخدم كتقاوى، وذلك فى عروتين. العروة الشتوية تزرع من منتصف سبتمبر حتى منتصف شهر نوفمبر وذلك بإستخدام تقاوى منتجة محلياً فى العروة الصيفية، والمخزنة فى النوالات أو الثلاجات. تزرع العروة الصيفية من أول ديسمبر حتى منتصف فبراير، وتستورد تقاوى هذه العروة من بعض الدول الشمالية الباردة مثل شمال إيرلندة وأسكتلندة وهولنده والدانمارك وفرنسا والمانيا، وذلك لغياب الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية فى تلك المناطق ولإنتشارها بمنطقتنا فى محصول العروة الشتوية، مما قد يؤدى إلى نقص فى المحصول يصل إلى ٥٠٪ زيادة عن صغر حجم الدرنات الناتجة إذ تمت الزراعة بتقاوى محلية .

تستخدم درنات البطاطس كغذاء للإنسان، وتعتبر فى بعض الدول الأوروبية والأمريكية المصدر الرئيسى للغذاء الكربوايدراتى. يستخرج النشا والدقيق من الدرنات كما يصنع منها الكحول.

تتعرض نباتات البطاطس أثناء نموها والدرنات أثناء تخزينها للعديد من الأمراض النباتية، من أهمها أمراض اللفحة المتأخرة واللفحة المبكرة والذبول والتبرقش أثناء النمو، وأمراض الجرب العادى والجرب المسحوقى والعفن الجاف على الدرنات أثناء النمو والتخزين.

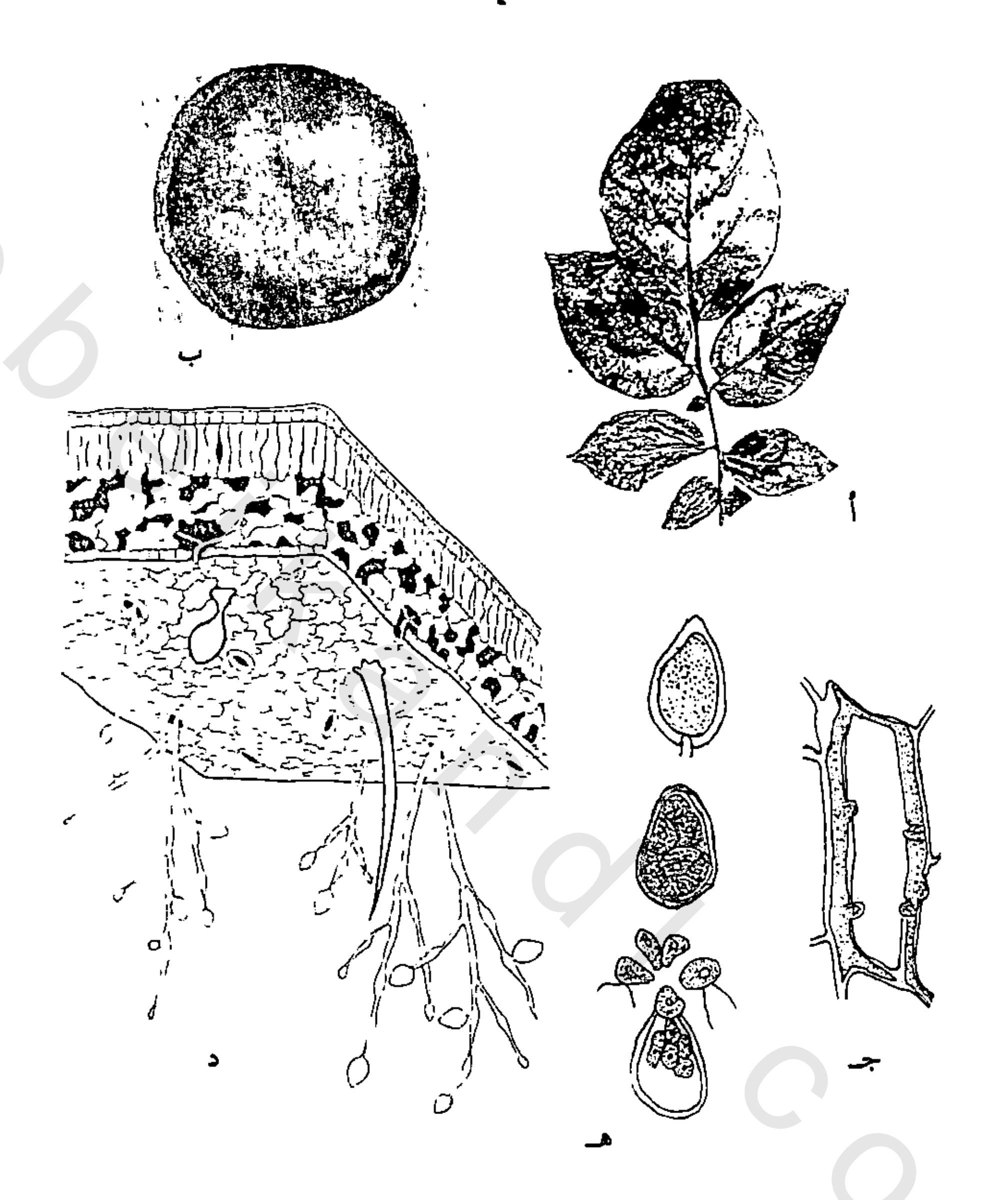
اللفحة المتأخرة (الندوة المتأخرة)

Late Blight

يعتقد أن المكسيك هى الموطن الأصلى لهذا المرض، ومنه إنتقل إلى كل من أمريكا الوسطى والولايات المتحدة الامريكية وأوروبا فى المدة من سنة ١٨٣٠ إلى ١٨٤٠، وقد تسبب عن ذلك أزمات إقتصادية من أهمها المجاعة التى ظهرت فى أيرلندة والتى أدت إلى هجرة كثير من سكانها إلى أمريكا. ومن المعتقد أن المرض دخل إلى مصر مع تقاوى البطاطس التى تستورد من الخارج للزراعة الصيفية. وقد بدأ ظهور هذا المرض فى مصر بمنطقة الاسكندرية سنة ١٩٥٠. وينتشر هذا المرض فى زراعات العروة الشتوية بالمناطق الساحلية وشمال الدلتا ويظهر بصورة أقل وضوحاً فى باقى الوجه البحرى والقبلى حتى مديرية بنى سويف.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الهوائية وكذلك على الدرنات (شكل١ أ، ب) . فتظهر على حواف الوريقات بقع مائية غير محدودة تمتد إلى الداخل، ويظهر على السطوح السفلى للوريقات قرب حدود البقع للداخل نمو زغبى أبيض، عبارة عن الحوامل الجرثومية والجراثيم للفطر المسبب للمرض. يتبع ذلك جفاف الوريقات وتلونها بلون بنى إلى أسود. إصابة الساق تظهر بشكل تقرحات بنية اللون تمتد إلى أسفل مسببة جفاف الساق وتشققه طولياً فيصبح سهل الكسر. إصابة درنات البطاطس تظهر بشكل بقع غير منتظمة منخفضة قليلاً لونها بنى إلى بنفسجى. بقطع الدرنات تظهر الإصابة ممتدة تحت البقع مؤدية إلى تلون الأنسجة الداخلية بلون بنى محمر ومسببة عفناً جافاً. تتدخل فى كثير من الأحوال كائنات أخرى محولة مظهر العفن من جاف إلى طرى. يمتد المرض داخل الدرنات المصابة، وينتقل المرض إلى الدرنات السليمة أثناء التخزين.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الطحلبى فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* الذى يصيب، أيضاً، عدداً كبيراً من نباتات العائلة الباذنجانية ومنها الطماطم والباذنجان. تنمو هيفات الفطر داخل أنسجة النبات بين الخلايا مرسلة ممصات haustoria داخل الخلايا (شكل١ جـ)، وكثيراً ماتتغلظ المماصات برواسب من خلايا النبات. يمتاز هذا الفطر بحوامله الجرثومية التى تظهر خلال الثغور أو العديسات (شكل١ د، هـ) والحوامل الجرثومية متفرعة تحمل، أكياساً جرثومية sporangia ليمونية الشكل على



(شكل ١) : اللفحة المتأخرة فى البطاطس

أ- الأعراض على الأوراق ب- الأعراض على درنة مقطوعة طولياً.

جـ- هيفات الفطر المسبب *Phytophthora infestans* فى المسافات البينية ومرسلة ممصات لداخل الخلايا.

د- الحوامل الجرثومية تخرج من الثغور. هـ- خطوات الإنبات الغير مباشر للأكياس الجرثومية.

أطرافها التى تنتفخ قبل تمام نضج الأكياس. يخرج من الإنتفاخ الطرفى نمو آخر يحمل فى طرفه كيس جرثومى آخر، وهكذا. وتسمى هذه الظاهرة بالتوالد المتداخلproliferation ، وبهذا يميز الحامل الجرثومى لهذا الفطر بوجود إنتفاخات متتابعة تحدد أماكن خروج الأكياس الجرثومية. بمجرد نضج الأكياس الجرثومية تنفصل من الحامل وتحمل بالهواء. يتكاثر الفطر تزاوجياً بتكوين جراثيم بيضية oospores داخل الأنسجة.

لدرجات الحرارة والرطوبة تأثير كبير فى نمو الفطر وإنتشاره فأفضل الظروف لتكوين الأكياس الجرثومية هو الجو المشبع بالرطوبة والذى تتراوح درجة حرارته مابين ١٨ـ٢٢°م، ولاتتكون الأكياس الجرثومية فى درجات رطوبة نسبية تقل عن ٩١٪. تنبت الأكياس الجرثومية بطريقتين حسب الظروف الجوية. تنبت الأكياس الجرثومية إنباتاً غير مباشر فى وجود ماء مطلق وعلى حرارة ١٢– ١٥°م بتكوين جراثيم هدبية (شكل١ هـ) فينتج عن الكيس الجرثومى الواحد ٥ إلى ٣٥ جرثومة هدبية تسبح فى الماء قليلاً ثم تفقد هدبيها وتنبت ثانية محدثة العدوى، أما إذا ارتفعت الحرارة إلى ٢٥°م فإن الأكياس الجرثومية تنبت إنباتاً مباشراً بتكوين أنبوبة إنبات يمكنها إحداث العدوى. وبذلك فإن فرص حدوث المرض تزداد فى الحرارة المنخفضة والرطوبة المرتفعة.

دورة المرض: تحدث العدوى بعد إنبات الجراثيم خلال أى جزء من البشرة فى النموات الخضرية وبسهولة أكثر على السطوح السفلى للوريقات، وكذلك تحدث العدوى خلال الجروح والعديسات وحراشيف العيون بالدرنات. بعد حدوث العدوى ينمو الفطر داخل الأنسجة، وأحسن درجات حرارة ملاءمة لذلك هى ٢١ـ ٢٤°م.

تحدث عدوى الدرنات الجديدة من الأكياس الجرثومية أو الجراثيم الهدبية التى تتكون على الأوراق والتى تنتقل مع الماء المتساقط إلى التربة ثم الدرنات، لذلك تكثر عدوى الدرنات المكشوفة أو القريبة من سطح التربة، وقد وجد أن الأكياس الجرثومية والجراثيم الهدبية يمكنها أن تتعمق فى التربة وتحدث عدوى حتى عمق ١٥سم للتربة الطينية و٢٠سم للتربة الرملية، كما وجد أن درجة قابلية العديسات والعيون للإصابة تزداد بزيادة نضج الدرنات ومدة تخزينها.

عند زراعة الدرنات المصابة ينشط الفطر الموجود بها ويغزو النموات الخضرية الجديدة ثم يتجرثم فى الأوراق، ومنها تحدث العدوى للنباتات الأخرى السليمة.

تزداد قابلية نباتات البطاطس للإصابة فى الفترة الأولى من نمو النباتات ثم تقل سريعاً وتصبح النباتات مقاومة للمرض، ثم تزداد قابلية النباتات للإصابة بالمرض ثانية عند تكون الدرنات.

وقد وجد أن القابلية للمرض تزداد بزيادة نسبة وزن المواد الكربوايدراتية فى النبات بأكمله إلى الوزن الجاف للمجموع الخضرى.

يعتقد أن الفطر المسبب للمرض لايعيش على بقايا الأنسجة الميتة بالتربة، ولكنه يمضى الفترات مابين زراعات البطاطس على محاصيل أخرى وحشائش تابعة للعائلة الباذنجانية وقابلة للإصابة.

التنبؤ بالمرض: فى كثير من الدول تتنبأ الهيئات الزراعية بالتعاون مع مصالح الأرصاد الجوية بمواعيد ظهور المرض. ويسهل ذلك إذا عرفت ظروف إنتشار هذا المرض، وعموماً فإن الليالى الرطبة المائلة للبرودة تساعد على تكوين مصدر العدوى وحدوث الإصابة ثم إرتفاع درجات الحرارة أثناء النهار مع إستمرار الرطوبة العالية يساعد على ظهور المرض. كما أن إنخفاض درجات الرطوبة الجوية وإرتفاع درجة الحرارة عن ٢٥°م تحد من نمو الفطر وإنتشار المرض.

المقاومـة

١- التربية لإيجاد أصناف منيعة أو ذات مقاومة عالية للمرض ويعقد هذه المسألة تعدد سلالات الفطر المسبب. وقد وجد أن جميع أصناف البطاطس التابعة للنوع التجـارى *Solanum tuberosum* قابلة للإصابة بالمرض ولكن تختلف الأصناف فى درجة قابليتها للاصابة، كما وجد أن درجة القابلية للاصابة بالمرض تختلف فى الصنف الواحد بالنسبة لكل من المجموع الخضرى والدرنات، وقد وجد أن الصنف ماجستيك Majestic أكثر مقاومة فى المزرعة من الصنفين أب توديت Up-to-date وكنج إدوارد King Edward وقد لاحظ المؤلف فى الزراعات الصيفية المتأخرة أن الصنف الفا كان أقل إصابة بالمرض من الأصناف كنج ادوارد وكلوديا وبريفكس.كما وجد أن الاصناف البرية للبطاطس ومنها *S.demissum* و*S. andreanum* اظهرت درجات عالية من المقاومة وبتهجين هذه الانواع البرية بالنوع التجارى أمكن زيادة درجة المقاومة.

٢- غالبا ماتزداد إصابة البطاطس باللفحة المتأخرة إذا أعقبت طماطم فى الدورة، لذلك يجب عند تصميم الدورة الزراعية ملاحظة عدم تتابع محاصيل باذنجانية.

٣- تجنب زراعة بطاطس بجوار زراعة نباتات باذنجانية وبخاصة الطماطم.

٤- التخلص من درنات البطاطس المصابة أثناء التخزين وكذلك إنتقاء الدرنات السليمة

٥- التبكير فى زراعة العروة الشتوية حتى تقل فترة تعرض النباتات للإصابة.

٦- جمع وتنقية الحشائش وخاصة الحشائش العائلة الباذنجانية.

٧- ثبت أن التسميد الآزوتى الزائد يزيد من القابلية لاصابة بالمرض. كما ثبت أن زيادة الفوسفور أو البوتاسيوم تزيد من درجة المقاومة للمرض وقد كان تأثير الفوسفور أشد وضوحاً من تأثير البوتاسيوم. لهذا يجب مراعاة ذلك عند التسميد لمقاومة المرض.

٨- يستحسن المبادرة برش النباتات للوقاية فى المناطق الموبؤة بمجرد توفر الظروف الملائمة لحدوث الاصابة وتتوفر هذه الظروف بمصر، عادة، فى أواخر أكتوبر. أما إذا لم يرش للوقاية فإنه يجب المبادرة بالعلاج بمجرد ظهور أعراض المرض ويكرر ذلك كل ١٠ إلى١٥ يوم، وقد أفاد فى ذلك الرش بمركبات الدايثيوكرباماتات dithiocarbamates ومنها الديائين م-٤٥، كما يفيد أيضاً الرش بمركبات مانكوزيت نحاس Copper Mancozeb أو ترايميلتوكس Trimiltox أو ريدوميل Ridomil بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء، ويجب أن يراعى فى الرش إنتظام توزيعه على سطحى الأوراق العليا والسفلى.

٩- حماية الدرنات من الاصابة وذلك بتغطية قواعد النباتات والدرنات المكشوفة، فالدرنات السطحية أكثر عرضة للإصابة من الدرنات العميقة. كذلك حماية الدرنات ضد العدوى من العروش أثناء التقليع. ويمكن تقطيع العروش ونقلها من الأرض قبل التقليع بعشرة أيام.

اللفحة المبكرة (الندوة المبكرة)

Early Blight

ميز هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩١ ولو أن الفطر المسبب عرف قبل ذلك فى سنة ١٨٨٢ على أوراق بطاطس جافة جمعت من ولاية نيوجرسىNew Jersey بالولايات المتحدة الأمريكية. وفى مصر لم يعرف هذا المرض على البطاطس قبل سنة ١٩٢٣. وينتشر هذا المرض على البطاطس المنزرعة فى العروة الصيفية بالمناطق الشمالية الرطبة من الدلتا، كما ينتشر هذا المرض بالمناطق الدافئة بالعراق.

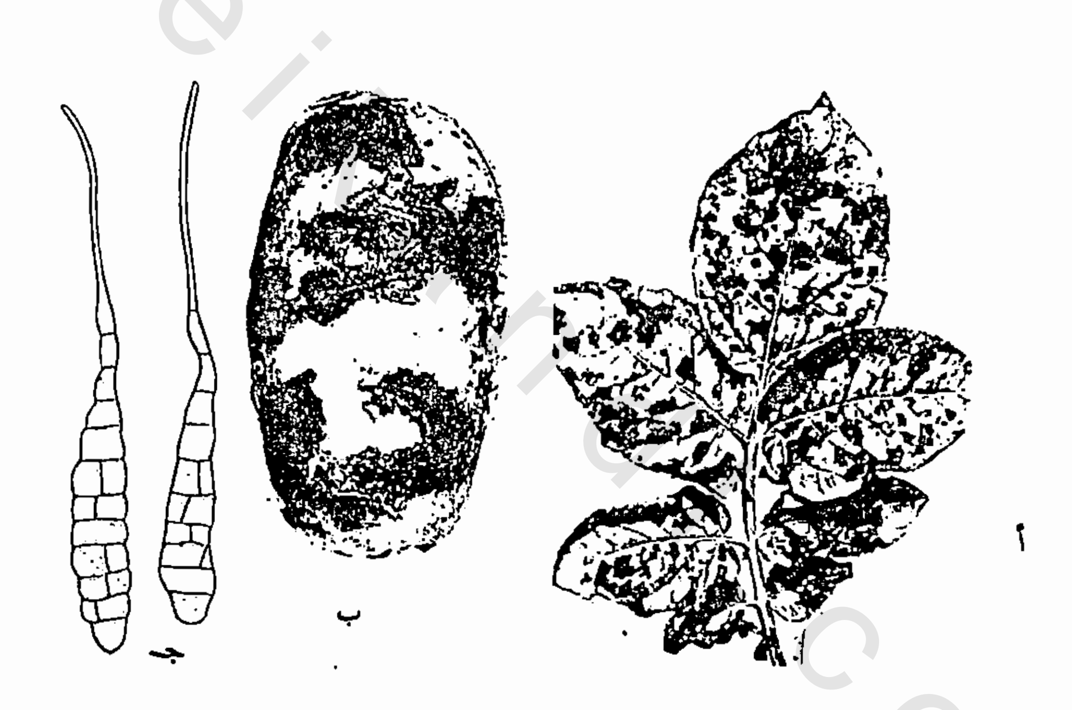
الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأجزاء الخضرية من النباتات وكذلك على الدرنات. فتظهر الأعراض على الوريقات(شكل٢ أ) فى صورة بقع مستديرة إلى مضلعة تصل فى القطر غالباً إلى ٣-٤مم، لونها بنى داكن إلى أسود، وتحاط البقعة بهالة صفراء تتدرج للخارج إلى اللون الأخضر، وتظهر الأنسجة الميتة عادة فى حلقات متداخلة. وتؤدى كثرة البقع على الوريقة إلى كهولتها قبل الأوان ممايسبب ذبولها أو تساقطها. تظهر البقع على الأوراق السفلى القديمة قبل الأوراق العليا الحديثة فى النبات الواحد. إصابة السيقان أقل ظهوراً من إصابة الأوراق ولكنها تكون أكثر خطورة عند حدوثها فى مناطق خروج الأفرع وتظهر أعراضها فى شكل بقع داكنة تظهر عادة فى حلقات متداخلة، الداخلية منها ذات لون بنى فاتح والخارجية ذات لون بنى داكن.

إصابة درنات البطاطس بالمرض تؤدى إلى ظهور عفن جاف محدود فتظهر المناطق المصابة بالدرنات بشكل بقع أدكن لونا من النسيج السليم، تصل فى القطر إلى ٢سم (شكل ٢ب)، منخفضة قليلاً وحوافها أحياناً مرتفعة. تمتد الإصابة إلى الداخل مكونة عفن فلينى جاف بنى اللون لايتعدى عادة ٦م فى العمق، وكثيراً ماتتشقق البشرات القديمة. ويرجع معظم الضرر الناتج من إصابة الدرنات إلى تدخل كائنات مرضية أخرى تسبب عفن باقى الدرنة.

عزى البعض حدوث مظهر الإصابة باللفحة البدرية إلى إفراز الفطر المسبب لحمض الألترنيكalternic acid الذى أمكن فصله من مزارع الفطر المنماة على بيئات صناعية، وأمكن إحداث الأعراض المرضية بإدخال تلك المادة فى أنسجة النبات بنسبة ضعيفة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص الترناريا سولانى*Alternaria solani* ، الذى يتبع مجموعة الفطريات الناقصة والذى يصيب عدداً كبيراً من نباتات العائلة الباذنجانية ومنها

الطماطم والفلفل. يمتاز هذا الفطر بالميسيليوم المقسم الداكن اللون وبحوامله الكونيدية القصيرة التى تحمل الجراثيم الكونيدية الكبيرة الحجم(١٧×٢٠٠ ميكرون)، الداكنة اللون، المستدقة القمة والمقسمة بجدر عديدة فى إتجاهات مختلفة (شكل٢جـ)، توجد الجراثيم منفردة غالبا وأحيانا فى سلاسل من جرثومتين. تنشأ الجرثومة من تبرعم الخلية الطرفية للحامل الكونيدى، هذا الفطر نادر التجرثم فى المزارع النقية على البيئات الصناعية ولكن قد يحدث التجرثم بتجريح الميسيليوم أو تعريضه للأشعة فوق البنفسجية.



(شكل٢) : اللفحة المبكرة فى البطاطس.

أ- الأعراض على ورقة. ب- الأعراض على درنة.

جـ- الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب *Alternaria solani*.

دورة المرض: تنتشر جراثيم الفطر المسبب للمرض بالهواء وكذلك تنقلها بعض الحشرات، وتنبت الجراثيم فى الماء، فى ظرف ساعة أو ساعتين على درجات حرارة تتراوح مابين ٦-٣٤°م وأفضلها للانبات ٢٨-٣٠°م. يتم حدوث العدوى بالفطر على نطاق حرارى أضيق من النطاق الحرارى الملائم للانبات فيتم مابين ١٥-٣٢°م وأفضلها ٢٤-٣٠°م. وتحدث العدوى بإختراق الفطر للأوراق والسيقان مباشرة خلال طبقة الكيوتين ويبدأ ظهور أعراض المرض فى ظروف يومين إلى ثلاثة، إذا كانت ظروف الحرارة والرطوبة ملائمة. ويتجرثم الفطر عند وصول قطر البقعة إلى ٣مم ويساعد على ذلك الندى الكثيف، ويعتقد أن سقوط أمطار لمدة تزيد عن ٢٤ساعة يساعد على حدوث حالة وبائية من المرض.

والفطر المسبب للمرض طفيل ضعيف، ولهذا يتوقف نشاطه المرضى على صحة النبات، وقد وجد أن الظروف الجوية والأرضية التى تضعف من القوى الفسيولوجية للنبات تساعد على إنتشار المرض، فالنباتات المعرضة للرياح المحملة بالرمال أكثر عرضة للإصابة نتيجة للخدوش التى تحدثها الرياح بالنباتات، والنباتات المنزرعة بتربة فقيرة أكثر عرضة للاصابة من النباتات المنزرعة بتربة غنية بموادها الغذائية، وأوراق النباتات القديمة تصاب أولاً والأوراق الحديثة تصاب بعد بلوغها درجة نضج فسيولوجى خاصة.

يمضى الفطر المسبب، الفترات مابين زراعات البطاطس على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى القابلة للاصابة به، كما وجد أن ميسيليوم الفطر يمكنه المعيشة على أوراق النباتات الجافة لمدة سنة أو أكثر، أما الجراثيم فإنها تعيش لمدد أطول من ذلك.

المقــاومــة

١- يعيش الفطر المسبب للمرض فى بقايا النباتات بالتربة لمدد قد تزيد عن العام لذلك فإن إتباع دورة زراعية تستبعد فيها محاصيل العائلة الباذنجانية لمدد تزيد عن سنتين يفيد فى مقاومة المرض.

٢- التخلص من بقايا المحصول السابق وإبعادها عن الأرض.

٣- التخلص من الحشائش وبخاصة تلك التابعة للعائلة الباذنجانية التى قد تعول الطفيل.

٤- إنتقاء درنات سليمة عند الزراعة.

٥- التبكير فى زراعة العروة الصيفية حتى تقل فترة تعرض النباتات لظروف ملائمة لحدوث الاصابة.

٦- تقوية النباتات يساعدها على مقاومة المرض لهذا يجب العناية بالتسميد والخدمة.

٧- يستحسن المبادرة برش النباتات للوقاية إعتبارا من الشهر الثانى للزراعة إذا توافرت الظروف الملائمة لمرض أو بمجرد ظهور أعراض المرض ويكرر ذلك بعد ١٠-١٥ يوم. ويفيد فى ذلك مركبات الدايثين م-٤٥ والمانكوزيب والترايميلتوكس والريدوميل بمعدل ٢٥,٪.

٨- يراعى عند تخزين المحصول التخلص من الدرنات المصابة.

الذبـــول

Wilt

ذبول البطاطس من الأمراض الواسعة الإنتشار إذ أنهـا تتسـبب عن عدد كبير من الفطريات، منهـا الفطـر فيوزايـوم اكسـبـورم *Fusarium oxysporum* والفطـر فرتسليـوم البـوأتـرم *Verticillium alboatrum* . يتسبب المرض فى مصر عن فطر الفيوزاريوم الذى سجل سنة ١٩٣٥.

فطريات الذبول تعيش فى التربة وتحدث العدوى عن طريق الجذور، كما تحدث العدوى أيضاً للنباتات النامية من قطع التقاوى المصابة. ويلائم حدوث العدوى الرطوبة الأرضية المرتفعة، ويلائم ظهور أعراض المرض التربة الجافة والحرارة المرتفعة. كما يظهر المرض سريعاً فى التربة القليلة الخصوبة عن التربة الغنية، ولهذا يظهر المرض بصورة أوضح فى التربة الرملية الخفيفة حيث يصعب التحكم فى الرطوبة والخصوبة.

تتشابه كثيراً أعراض المرض الناتجة عن أى من فطرى الفيوزاريوم والفرتسيليوم. تبدأ أعراض المرض بإصفرار الأوراق والفروع من أسفل إلى أعلى، ويتبع ذلك تجعد الوريقات والتفافها وموت قممها وذبولها. إذا نتج المرض عن درنات مصابة يظهر المرض مبكراً فتتقزم النباتات وتموت قبل وصولها إلى حجم متوسط. الدرنات الناتجة عن نباتات مصابة يظهر بأوعيتها تلون بنى أو أسود، ويزداد التلون وضوحاً قرب الطرف القاعدى للدرنة.

للتأكد من المرض يزال القلف من قاعدة الساق، فيلاحظ تلون الانسجة الخشبية باللون البنى. وعادة يمتد التلون فى الساق لمسافة كبيرة منه، ويظهر التلون بوضوح فى العقد حيث مناطق خروج الأوراق. التلون البنى قد يلتف حول الساق أو يوجد فى ناحية واحدة فقط من الساق. بفحص جذور النبات المصاب يلاحظ تلف وتعفن قلب الجذرالوتدى الرئيسى، وتلف الجذيرات الصغيرة كلية.

المقاومـــة

١- إنتخاب وزراعة أصناف من البطاطس مقاومة للمرض.

٢- إتباع دورة زراعية للبطاطس، ويستحسن أن تكون زراعة البطاطس بعد برسيم قلب لزيادة خصوبة التربة.

٣- فحص درنات البطاطس عند الزراعة لإستبعاد المصاب منها.

٤- حفظ التربة على درجة خصوبة عالية من حيث التسميد ومن حيث خواص التربة وتحسينها باضافة المواد العضوية.

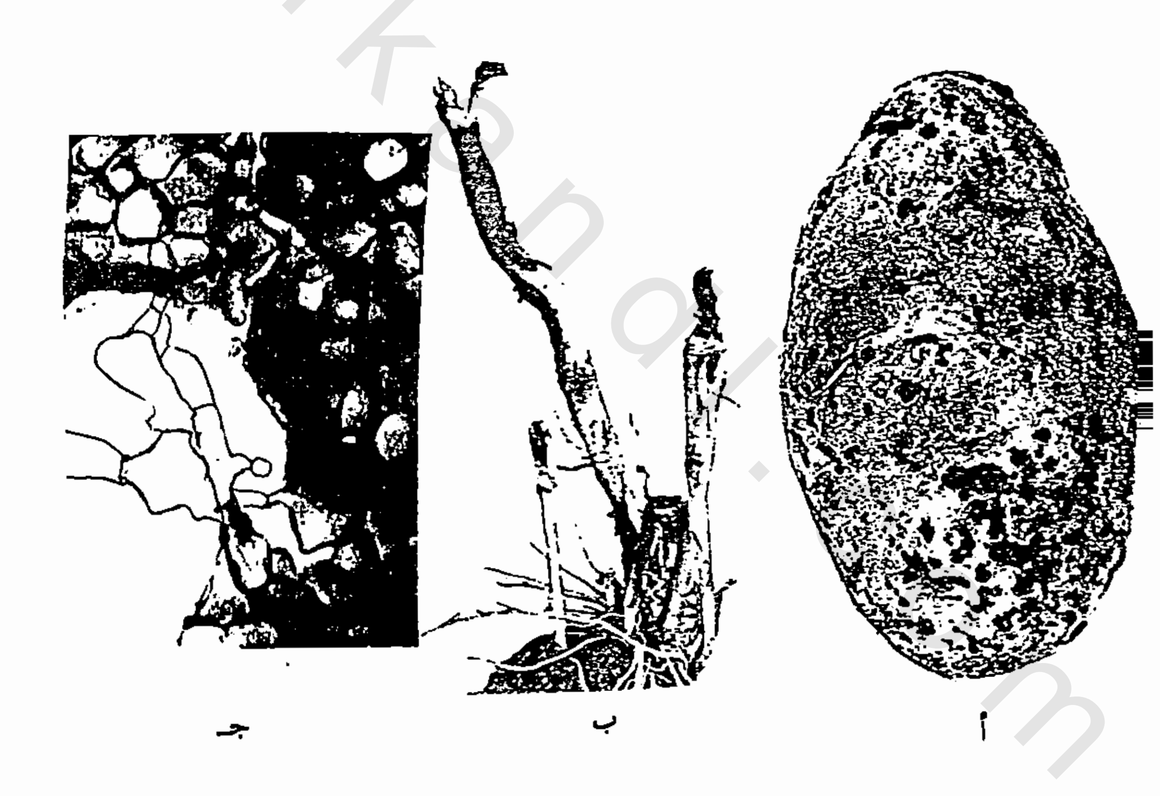
٥- العناية بالرى بحيث لاتعطش النباتات.

القشرة السوداء وتقرح الساق

Black Scurf and Stem Canker

وصف هذا المرض لأول مرة سنة١٨٥٨ فى ألمانيا وسجل فى مصر سنة١٩٣٥ وفى العراق سنة١٩٧٨ وفى السعودية سنة١٩٨١.

الأعراض : تعرف أعراض هذا المرض على الدرنات باسم القشرة السوداء وتظهر فى صورة قشور سطحية بنية داكنة اللون، تختلف فى الشكل والحجم (شكل٣ أ). أثناء تكوين الدرنات تكون القشور باهتة اللون ثم يدكن لونها عند نضج الدرنات وأثناء تخزينها. ويصعب تمييز القشور من الطين الملتصق بالدرنات عند تقليعها، ولكن يسهل رؤيتها بعد غسيلها حيث تبقى



(شكل٣) : القشرة السوداء وتقرح الساق

أ- درنات بطاطس مصابة بالقشرة السوداء. ب- نبات بطاطس مصاب بتقرح الساق

جـ- هيفات الفطر المسبب *Rhizoctonia solani* داخل خلايا درنة البطاطس

القشور ملتصقة بالدرنات. القشور عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض، وهذه الأجسام الحجرية تبقى سطحية يسهل إزالتها بالظفر، ولايظهر أى أثر للمرض بداخل الدرنات، لذا فليس للمرض تأثير على القيمة الغذائية، ولو أنه غير مرغوب فيه بالنسبة للتقاوى. بتخزين الدرنات المحتوية على القشرة السوداء قد يدخل الفطر إلى داخل الدرنات من الطرف القاعدى مسببا ظهور عفن جاف للدرنات فى المخزن.

أعراض المرض على النباتات النامية تعرف بتقرح الساق وتظهر بشكل تقرح بنى أو رمادى داكن على السيقان فى مستوى سطح الأرض أو تحته بقليل (شكل٣ ب)، وكذلك يظهر التقرح فى الريزومات مما يسبب تحليقا للسيقان الريزومية مؤثرا على مرور المواد الكربوايدراتية إلى الدرنات ينشأ عن ذلك تقزم النموات الخضرية وتوردها والتفاف الأوراق ويميل لون النباتات إلى اللون البنفسجى والأوراق إلى الأصفرار، كذلك يؤدى هذا إلى تكوين درنات هوائية وقد تشتد الإصابة مؤدية إلى ذبول النباتات.

عند زراعة الدرنات المصابة قد تظهر أعراض المرض أيضاً على النموات الخضرية الناشئة من الدرنات،فتموت وتعفن قممها النامية ونتيجة لذلك تنشط البراعم الجانبية الأخرى وهذه قد تصاب بالتالى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* (شكل٣ جـ) الذى يعيش فى التربة والذى يصيب عدداً كبيراً من النباتات. ويعتقد أن لهذا الفطر سلالات مختلفة تختلف فى تخصصها ودرجة تطفلها على المحصول، فقد وجد أن الفطر المعزول من الأجسام الحجرية المتكونة على درنات البطاطس أقل تأثيراً مرضياً على السيقان الخضرية والريزومية من الفطر المعزول من السوق المتقرحة، ولو أن موردى Mordue والزابيث Elizabeth يعتقدان أن العدوى الناتجة عن الفطر الموجود بالدرنات أخطر من عدوى الفطر الموجود بالتربة. كما أن الفطر المعزول من البطاطس فى كثير من الأحوال لايؤثر على البنجر والكرنب، بينما الفطر المعزول من البنجر كثيراً مايكون ذا تأثير مرضى واضح على البطاطس.

ينمو الفطر المسبب للمرض على نطاق حرارى يتراوح مابين ٨ إلى ٣٥°م، بحرارة مثلى ٢٥–٣٠°م. كما تنبت الاجسام الحجرية على نطاق حرارى من ٨ إلى ٣٠°م بدرجة مثلى ٢٣°م، ولكن أفضل حرارة لحدوث مرض التقرح هو ١٨°م ويقل المرض كثيراً فى درجات حرارية أعلى من ٢٤°م. يتأثر ظهور المرض، أيضاً، بزيادة رطوبة الجو. وعموماً فالجو الشديد

الرطوبة المائل للبرودة يلائم ظهور المرض، كما تستعيد النباتات نشاطها ومقاومتها للمرض فى الجو الجاف الدافىء.

دورة المرض: تحدث الاصابة عند تنبيت الدرنات فتنشط الأجسام الحجرية، ويتطلب ذلك وجود ماء حر، مكونة هيفات عديمة اللون أو بنية تهاجم عيون الدرنات وقمم النموات الخضرية مسببة موت النموات الناشئة ومنبهة إنبات البراعم الساكنة، وقد تنجو بعض النموات معطية سيقان جديدة. تصاب السيقان بعد ذلك بالفطر الكائن بالتربة. يهاجم الفطر أيضاً الدرنات الجديدة المتكونة مكوناً على سطوحها الأجسام الحجرية.

المقاومــة

١- رفع نسبة المواد العضوية فى التربة.

٢- عدم زراعة الدرنات المصابة. ولسهولة الكشف عن إصابة الدرنات تنبت الدرنات قبل الزراعة، فالدرنات التى تموت نمواتها الجديدة تستبعد من الزراعة.

٣- تطهير التقاوى بغمرها قبل الزراعة فى محلول١,٠٪ سليمانى أو الفورمالين بتركيز ٤,٠٪ لمدة ١ $^{1}/_{2}$ ساعة، وللسرعة يمكن إستخدام السليمانى الحامض١,٠٪ سليمانى يضاف إليه حمض ايدروكلوريك بنسبة ١٪ وتغمر فيه التقاوى لمدة ٥ دقائق، أو يستخدم محلول الفورمالين الساخن بنسبة ٨,٠٪ ويسخن لدرجة ٥٢°م وتغمر فيه التقاوى لمدة ٣دقائق. كما يفيد إستخدام محلول السيسمان الجديد المحسن بنسبة ١: ٦٠ وتغمر فيه التقاوى وترفع فى الحال ويجب تجفيف التقاوى بعد هذه المعاملة فى ظرف ساعات قليلة خوفا من حدوث تنقير للدرنات. وتعامل التقاوى عادة قبل الزراعة بعشرة إلى خمسة عشر يوما حتى تستعيد الدرنات نشاطها قبل الزراعة. هذا ولايعتقد الكثير فى فائدة تطهير التقاوى ضد تقرح الساق، نظرا لأن سلالة الفطر التى تسبب القشرة السوداء قليلة الأثر فى إحداث تقرح الساق.

٤- عدم تعميق الدرنات عند الزراعة وذلك لتقليل الضرر على القمم النامية وحدوث التقرح، ثم تكويم التراب تدريجيا حول النباتات.

القشرة الفضية

Silver Scurf

عرف هذا المرض فى أوربا منذ سنة١٨٧١. كما عرف فى مصر منذ سنة ١٩٣٥، وهو يصيب محصول البطاطس ولايصيب محاصيل أخرى، هذا المرض منتشر حاليا فى معظم مناطق زراعة البطاطس فى العالم.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على الدرنات فى صورة نمش فضى على قلف الدرنة، يظهر فى بقع مستديرة تصل إلى ٢سم فى القطر وتكثر فى نصف الدرنة القاعدى وخاصة بالدرنات المخضرة. النمش منخفض قليلاً عن السطح ومنقط بنقط سوداء عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر (شكل٤ أ). فى الظروف الملائمة يغطى النمش بمسحوق زيتونى غامق من جراثيم الفطر المسبب للمرض. السطوح المصابة تجف وتتقشر ولايظهر أضراراً عن المرض بداخل الدرنة، إلا فى المخزن وذلك بتعجيلها بجفاف الدرنة وتجعدها.

لايلاحظ المرض بسهولة وقت الجمع ولكن يسهل ملاحظته بتبليل الدرنات فتظهر المناطق المصابة بلون بنى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص سبونديلوكلاديوم أتروفيرنس *Spondylocladium atrovirens* . يمتاز الفطر بالميسليوم المقسم المتفرع الشفاف فى مبدأ النمو ثم يصبح بنياً. يكون الفطر جراثيم كونيدية مستديرة القاعدة مدببة القمة مقسمة بجدر عرضية يصل عددها إلى ثمانية، لون الجراثيم بنى أو زيتونى داكن. تحمل الجراثيم سواريا على الجزء العلوى من خلايا الحامل الكونيدى الغير متفرع (شكل٤ ب).

ينمو الفطر المسبب جيداً على حرارة ٢١-٢٧°م ويتجرثم على نطاق حرارى واسع من ٦-٢٧°م، والرطوبة المرتفعة مهمة لإنتشار المرض.

دورة المرض : تحدث العدوى الأولى للدرنات فى الطرف القاعدى للدرنة عند ملامستها للدرنة الأم المصابة وليس عن طريق الريزوم الذى يصل بينهما، وقد تحدث العدوى فى أماكن أخرى من الدرنة خلال العديسات.

يعيش الفطر بين زراعات المحاصيل فى الدرنات المصابة بالتربة وأحيانا يعيش رميا بالتربة وخاصة التربة الدبالية.

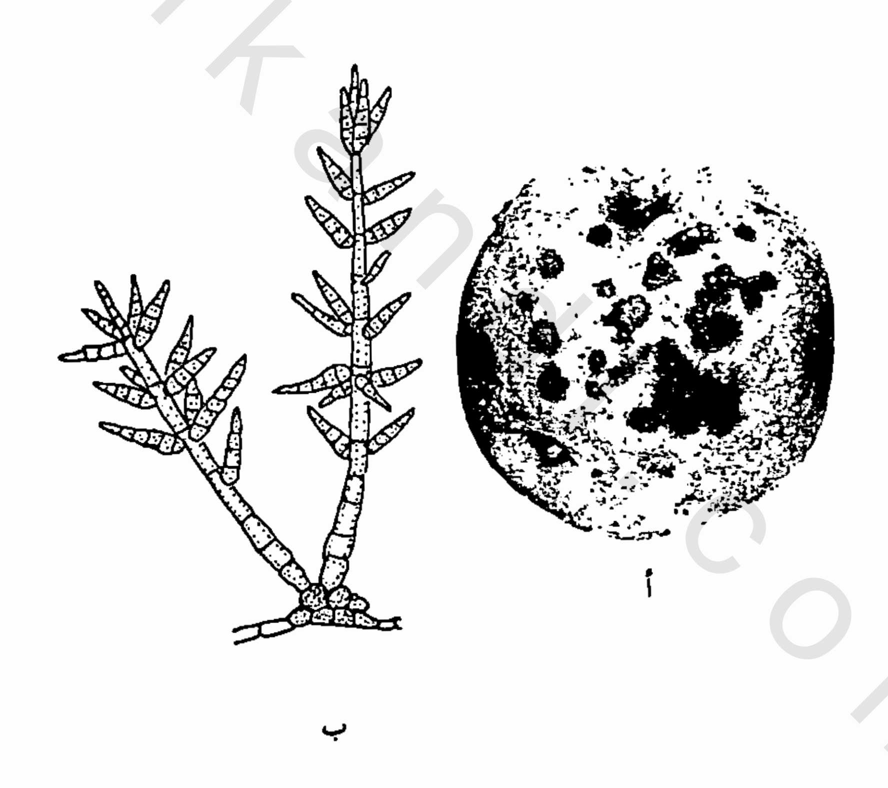
المقاومـة

١- إتباع دورة زراعية للبطاطس.

٢- فحص الدرنات عند الزراعة وإستبعاد المصاب منها.

٣- تطهير التقاوى كما فى مرض القشرة السوداء (ص١٥).

٤- التخزين فى مخازن باردة، حرارتها أقل من ٣°م وعلى رطوبة نسبية تقل عن ٩٠٪.



(شكل ٤) : القشرة الفضية.

أ- درنة مصابة بالقشرة الفضية.

ب- الحامل الكونيدى والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب *Spondylocladium atrovirens* .

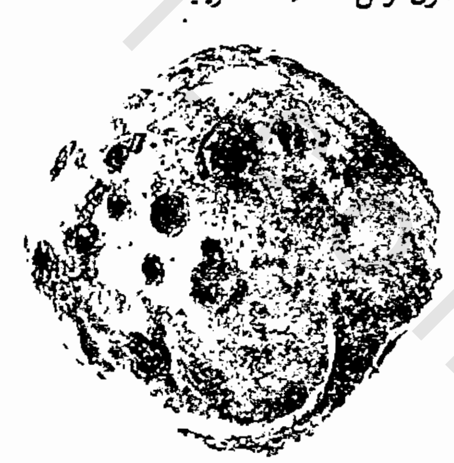
الجرب العادى

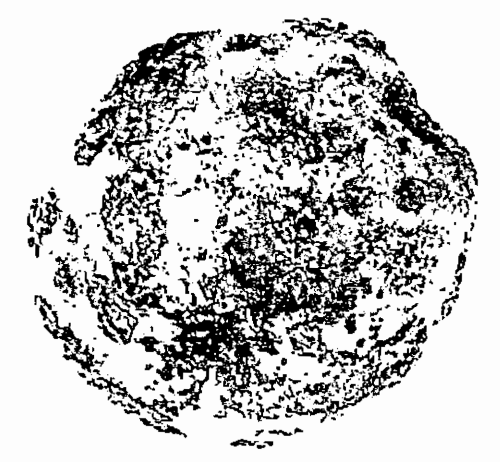
Common Scab

عرف هذا المرض منذ أكثر من مائة وثلاثون عاما فى أوروبا وأمريكا ولو أن المسبب لم يعرف إلا سنة ١٨٩٠ بأمريكا. وسجل المرض لأول مرة بمصر سنة ١٩٥٨.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض بشكل بثرات صغيرة مستديرة لايزيد قطرها عن ١م، ويصعب تمييزها عن العديسات، إلا بسرعة تلونها باللون البنى أثناء كبر حجمها. وتختلف الأعراض بعد تقدم المرض، فيوجد مظهرين أساسين للاصابة، مظهر الجرب السطحى shallow scab ومظهر الجرب العميق deep scab . يظهر الجرب السطحى فى صورة بثرات قد تكون مرتفعة أو منخفضة قليلاً عن سطح الدرنة وتتكون من أنسجة فلينية مفككة تنتج عن نمو غير عادى لخلايا أنسجة البريدرم. تختلف البثرات فى المساحة وفى الشكل وغالبا ماتكون مضلعة وذات لون أدكن قليلاً من لون الأنسجة السليمة (شكل٥). أما الجرب العميق فبثراته تتعمق عن المعتاد وقد تصل إلى ٣م فى العمق ويعتقد أن الجرب العميق ينتج عن الاصابة الثانوية ببعض الحشرات.

يتسبب هذا المرض فى الاقلال من القيمة التسويقية للدرنات نظرا لسماكة القشرة التى يجب نزعها عند تقشير درنات البطاطس المصابة ، كما تؤدى الاصابة إلى الاقلال من كمية المحصول ومن كفاءته التخزينية.





(شكل ٥) : درنتى بطاطس مصابة بالجرب العادى.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيريا ستربتوميسس سكابيس *Streptomyces scabies* التى تتبع مجموعة الأكتينوميسيتات Actinomycetes ، والتى يعتبرها البعض من الفطريات الناقصة التابعة لرتبة المونيليات Monliales . هذه البكتريا تسكن التربة ويمكنها أن تصيب محاصيل أخرى درنية أو جذرية مثل اللفت والفجل. يتكون الطفيل من خيوط هيفية رقيقة مستقيمة أو حلزونية قطرها ١/٢-١ ميكرون، وتتكون الجراثيم على هيفات هوائية حلزونية التكوين. تتكون الجراثيم فى سلاسل وذلك بتكوين حواجز عرضية متقاربة على الخيوط الهيفية، تختنق تلك الحواجز لتفصل جراثيم أسطوانية شفافة صغيرة أبعادها حوالى ٦,٠ × ١,٥ ميكرون. تنبت الجرثومة بتكوين أنبوبة أو أنبوبتى إنبات. أفضل درجات الحرارة لإنبات الجراثيم هى ٣٥ إلى ٤٠°م، ولنمو البكتريا هى ٢٥ إلى ٣٠°م. أما العدوى فتحدث على درجات حرارية تتراوح مابين ١٠و٣٠°م وأفضلها ٢١°م . يكثر المرض عادة فى الأراضى الخفيفة الفقيرة فى المواد العضوية ويقل المرض كثيراً فى درجات حموضة تقل عن pH ٥,٢ أو تزيد عن pH ٨، وأكثر درجات الحموضة ملاءمة لحدوث المرض هى pH ٧. كما يشتد المرض فى التربة الجافة ويقل فى التربة الرطبة.

دورة المرض: تحدث الإصابة بدخول النموات الهيفية أو الجراثيم إلى الدرنات الحديثة التكوين وتستمر قدرة الطفيل على أحداث العدوى طول مدة نمو الدرنة، مفضلة دائما الدرنات المرتفعة الحيوية، وتحدث العدوى خلال الثغور والعديسات، لهذا فهى تحدث فى المنطقة النامية من الدرنة أى ناحية القمة، كما تحدث فى المنطقة النامية من الدرنة خلال الجروح. يقف إنتشار المرض على الدرنات بمجرد إنفصال الدرنات عن النبات الام.

يعيش الطفيل داخل خلايا العائل منبها خلايا المرستيم الفلينى لسرعة الانقسام ومنبها الخلايا الناتجة لنمو كبير فى إتجاه قطرى، وتكون الخلايا الناتجة متماسكة قليلة المسافات البينية بعكس نسيج القشرة الفلينية العادية. يستمر غزو الطفيل للخلايا الجديدة منبها لإنقسامها ونموها . ويتأخر حدوث السوبرة حتى قرب وقف نمو الدرنة فيتكون حاجز فلينى يوقف الإصابة.

المقاومة

١- زراعة الاصناف المقاومة فى الأراضى الملوثة، وقد وجد أن الأصناف ذات الدرنات الخشنة أكثر مقاومة للمرض من الأصناف ذات الدرنات الملساء.

٢- إتباع دورة زراعية يقلل فيها زراعة البطاطس والمحاصيل القابلة للاصابة.

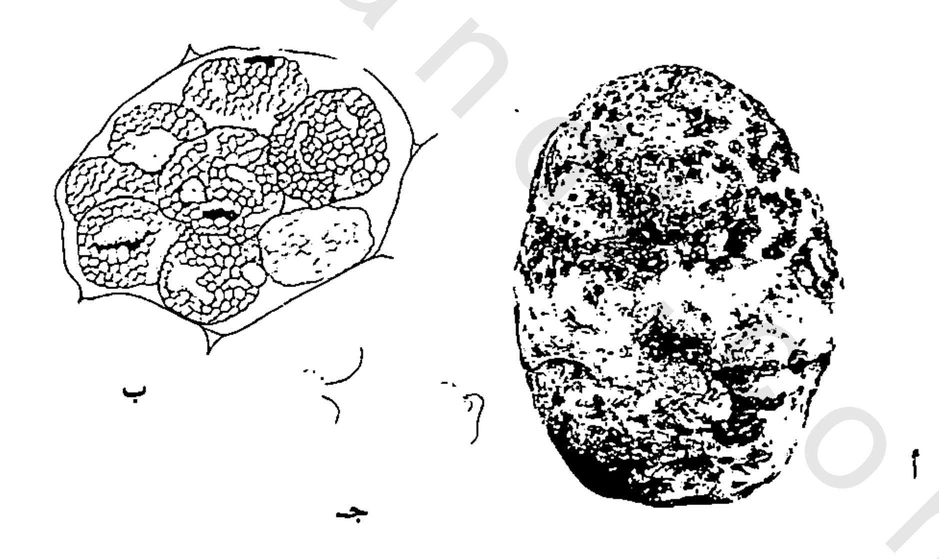
٣- التسميد بالمواد العضوية وبفضل قلب محصول أخضر، ويعلل ذلك بأن المادة العضوية تشجع نمو وتكاثر الأكتينوميسيتات الرمية على حساب تلك ذات القدرة الطفيلية.

٤- عدم إستخدام تقاوى مصابة، أو تطهير التقاوى بغمر الدرنات قبل الزراعة فى محلول فورمالين ٤،٤ ٪ لمدة ٢/١ ١ساعة. وللسرعة يمكن إستخدام الفورمالين ٨،٨ ٪ الساخن لدرجة ٥٢°م لمدة ٣دقائق. لاينصح باستخدام السليمانى فى تطهير التقاوى ضد هذا المرض، إذ أن البعض لاحظ إرتفاع نسبة الاصابة مع استخدام السليمانى.

٥- معاملة التربة بعد الزراعة مباشرة بمادة التراكلور(pentachloronitrobenzene) بنسبة ١٥ إلى ٣٠ كيلو جرام مادة فعالة للفدان.

٦- الرى الغزير وقت تكوين الدرنات يقلل من فرص الاصابة بالمرض، إذ أن ذلك يؤدى إلى خفض حرارة التربة وبالتالى يقلل من نشاط الطفيل.

٧- حيث أن الطفيل يمكنه أن يعيش على بقايا النباتات بالتربة لهذا فجمع بقايا النباتات المصابة من التربة وإعدامها أو إعطائها للمواشى بعد غليها مهم فى مقاومة المرض.



(شكل٦) : الجرب المسحوقى فى البطاطس.

أ- درنة بطاطس مصابة بالجرب المسحوقى. ب- الكرات الجرثومية داخل خلية درنة بطاطس.

جـ- جراثيم هدبية .

الجرب المسحوقى

Powdery Scab

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٤١ بألمانيا، إلا أنه لم يميز عن الجرب العادى إلا بعد مرور نصف قرن من الزمان، سجل هذا المرض فى مصر سنة ١٩٣٥.

الأعراض: يظهر هذا المرض أولاً أثناء نمو الدرنات قريباً من طرفها القمى، بشكل بقع صغيرة مستديرة ذات لون بنى فاتح، تتحول البقع إلى بثرات مرتفعة، نتيجة لإنقسام ونمو الخلايا، فتظهر البقعة كدمل صغير على سطح الدرنة النامية، وسرعان ماتنفجر القشرة نتيجة لضغط الجراثيم عليها، معرضة كتلة غامقة اللون أسفلها، تتحلل عند جفافها إلى مسحوق بنى يتكون من الكرات الجرثومية للفطر المسبب.

يوجد مظهران للاصابة بهذا المرض، مظهر البقع spot form ومظهر التقرح canker form . يشبه مظهر البقع كثيراً الجرب العادى إلا أن بثرات الجرب المسحوقى مستديرة الحافة عادة فى حين أن بثرات الجرب العادى مضلعة الحافة ومرتفعة قليلاً. والبثرات قد تكون منعزلة أو متزاحمة ومتصلة (شكل٦ أ). مظهر التقرح يحدث فى التربة الرطبة أو فى المخزن الرطب، حيث تنبت جراثيم الفطر المتبقية على الدرنات وتهاجم البلازموديومات الناتجة الدرنات مرة وأخرى وخاصة فى حواف البثرات القديمة، فتقتل الخلايا المهاجمة بسرعة، وتتكون بثرات عميقة وواسعة وتتكون حواجز فلينية سرعان ماتتمزق. كثيراً مايتبع هذا الطور من المرض، العدوى بفطريات ثانوية مثل الفطر فوما تيوبروزا *Phoma tuberosa* .

يسبب هذا المرض خسائر كبيرة إذا صادف فترة النمو الدرنى، فترة طويلة من المطر يتبعها جو رطب يميل إلى البرودة، وهذا المرض قليل الأهمية فى الأجواء الجافة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر سبونجوسبورا سبترانيا *Spongospora subterranea* الذى أختلفت الآراء فى وضعه التقسيمى، فقد وضعه البعض ضمن الفطريات اللزجة Myxomycetes ووضعه Martin سنة ١٩٦٣ ضمن رتبة مستقلة عن الفطريات اللزجة والفطريات الحقيقية Eumycetes وهى رتبة البلازموديوفورات Plasmodiophorales .

تتكون جراثيم الفطر داخل خلايا العائل فى مجاميع تسمى كرات جرثومية spore-balls

(شكل٦ب). تنطلق الكرات بتعفن النسيج المصاب. تنبت الجراثيم فى الماء معطية جراثيم هدبية، كل ذات هدبين أماميين غير متساويين فى الطول. تفقد الجرثومة هدبيها متحولة إلى جسم أميبى يسمى الميكسأميباmyxamoeba ، يتحد عدد منها مع بعضها لتكوين بلازموديومplasmodium . ويعتقد أن الفطر يدخل الدرنات المبتلة فى صورة البلازموديوم، ويحدث الدخول خلال الجروح أو العديسات وأحيانا يحدث مباشرة بين خلايا البشرة. يمر البلازموديوم بين الخلايا ثم يمر جانبيا تحت البشرة ويستقر البلازموديوم ثم يرسل نموات عدوىinfecting pseudopodia رقيقة تمر بين الخلايا مخترقة جدرها، وتمر خلالها بعض أجزاء البلازموديوم. تنبه أجزاء البلازموديوم الخلايا لنمو غير عادى باستطالتها فى إتجاه عمودى على سطح الدرنة. وأخيرا تنقسم تلك الخلايا، كل خلية ينالها جزء من البلازموديوم. تنمو أجزاء البلازموديوم وتنقسم نواياتها وتحاط النوايات بأجزاء من البروتوبلازم متحولة إلى جراثيم. تستمر جراثيم كل بلازموديوم متصلة فى كور جرثومية، تنطلق إلى التربة ثانية بتحليل الدرنات. فى ظروف التربة الغير ملائمة .كالجفاف تتحوصل الجراثيم الهدبية أو الأجسام الأميبية وبذلك تعيش فى التربة لمدد طويلة.

يصيب هذا الفطر أيضا جذور كل من البطاطس والطماطم مسببا إحداث تورمات صغيرة تشبه العقد البكتيرية للنباتات البقولية، كما يهاجم الفطر الريزومات وأحياناً النموات الخضرية الناشئة عن الدرنات.

المقاومـة

١- انتخاب وزراعة الاصناف المقاومة.

٢- يمكن للفطر أن يعيش ثلاث سنوات أو أكثر فى التربة، لهذا يجب إتباع دورة زراعية بالأرض الملوثة تزرع فيها البطاطس كل خمس سنوات.

٣- وجد أن إضافة الجير إلى التربة يزيد من المرض ولكن إضافة الكبريت بنسبة ١٥٠ إلى ٣٠٠ كيلو جرام للفدان يقللْ من المرض ويزيد من المحصول.

٤- يكثر المرض فى موسم الأمطار وفى التربة الرطبة لهذا فجميع الوسائل التى تؤدى إلى تحسين الصرف وتقليل رطوبة التربة تفيد فى تقليل المرض.

٥- إختيار التقاوى السليمة عند الزراعة أو تطهير التقاوى بالفورمالين كما فى الجرب العادى، أو تبليل الدرنات ثم تغطيتها بطبقة رقيقة من الكبريت الزهر.

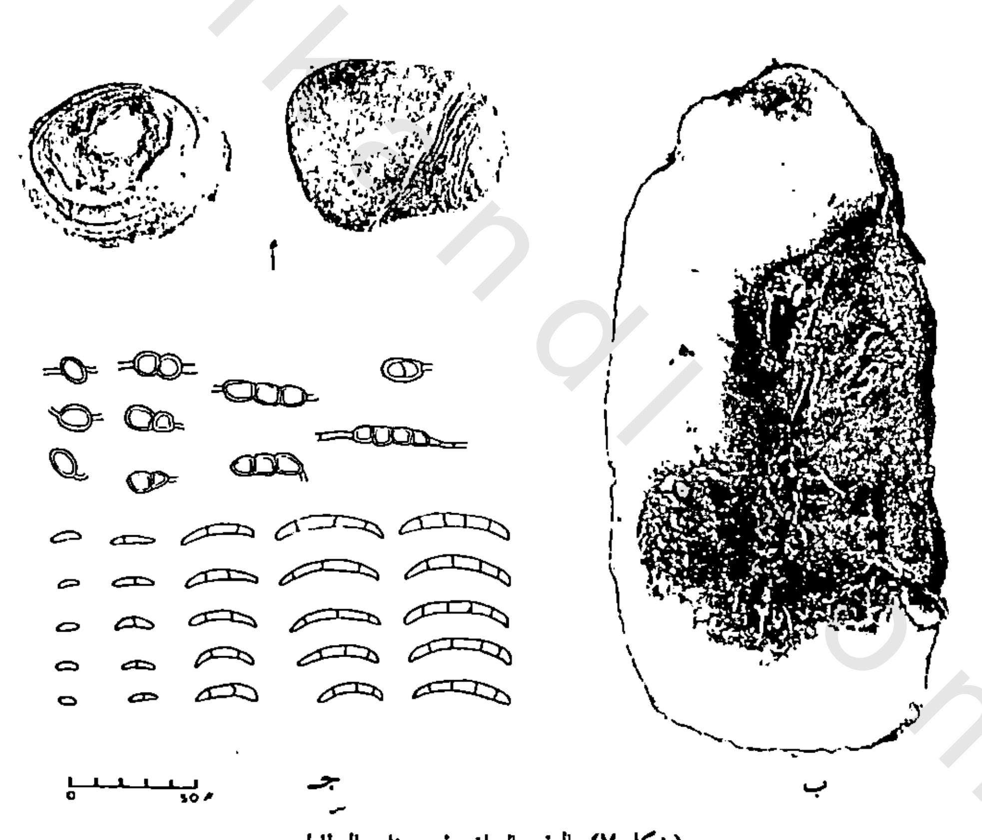
٦- يجب عدم إعادة الأجزاء النباتية التى تحمل الفطر المسبب إلى التربة سواء مباشرة أو عن طريق كومة السماد أو تغذية حيوانات المزرعة.

العفن الجاف

Dry Rot

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٠٤ فى أمريكا وعزى سببه إلى الفطر الناقص فيوزاريوم أكسيسبورم *Fusarium oxysporum* ، وعرف فى مصر سنة ١٩٢٨، ثم فى السعودية سنة ١٩٨١، وتبين أن الفطريات المسببة تشمل فيوزاريوم سولانى *Fusarium solani* وفيوزاريوم إفيناسيوم *F.avenceum*. (شكل٧ جـ). تعيش تلك الفطريات بالتربة ويحدث المرض بها فى أغلب الأحوال بعد التقليع وأثناء التخزين.

الأعراض: تختلف أعراض المرض حسب الفطر المسبب وحسب الظروف البيئية، وعموماً تبـدأ



(شكل ٧) : العفن الجاف فى درنات البطاطس

أ- الأعراض الظاهرية للمرض. ب- درنة بطاطس مصابة مقطوعة طوليا.

جـ- الجراثيم الكلاميدية (عليا) والجراثيم الكونيدية (سفلى) للفطر المسبب*Fusarium solani* .

الأعراض بظهور بقع بنية صغيرة على سطح الدرنة تزداد فى المساحة سريعاً وتنخفض تحت ظروف التخزين الجاف مكونة تجعدات فى حلقات غالباً، تأخذ اللون البنى إلى الأسود (شكل٧أ). وقد تظهر عليها نموات هيفية بيضاء للفطر المسبب، ثم تظهر تجمعات قرنفلية للجراثيم. بقطع الدرنة تظهر بالداخل فجوات كبيرة مبطنة بهيفات وجراثيم الفطر، كما تتلون الأنسجة الداخلية المصابة بلون بنى فاتح إلى غامق (شكل٧ ب).

يستمر إنتشار المرض حتى يشمل الدرنة بأكملها متلفا إياها حتى تجف وتتحنط. الدرنات التى تصاب متأخراً قد تعيش لحين الإنبات فتنبت عيونها قبل الأوان. الدرنات المصابة جزئياً قد تعطى عند إنباتها نباتات سليمة ولكن غالباً ماتنتج نموات ضعيفة تموت مبكرا.

قليلاً ماتحدث إصابة للدرنات قبل التقليع بفطريات الفيوزاريوم، وفى هذه الحالة يغلب أن يكون العفن طرياً مائيا. وقد ثبت أن فطر فيوزاريوم سبوروترايكيويدس *F.sporotrichioides* يحدث عفنا طريا يتسبب فى إسوداد وإبتلال الأنسجة المصابة دون تكون حدود فاصلة مع الأنسجة السليمة.

تختلف أصناف البطاطس فى قابليتها للإصابة فالصنفين أران بنر Arran Banner وأب توديت Up-to-Date مقاومين والصنفين ماجستيك Majestic وكنج إدوارد King Edward قابلين للاصابة. كما تختلف القابلية للاصابة فى الصنف الواحد حسب حجم الدرنة. فالدرنات الكبيرة أكثر قابلية للإصابة من الدرنات الصغيرة، كما تختلف القابلية للاصابة فى الدرنة الواحدة حسب موضع العدوى، وعموما فإن الطرف القاعدى Stem end أكثر قابلية للإصابة من الطرف القمى rose end ولو أن بعض الأصناف تشذ عن ذلك، وأن منطقة النخاع الداخلية أكثر قابلية للإصابة من منطقة القشرة الخارجية. كما تختلف القابلية للإصابة حسب عمر الدرنة فالدرنات المقتلعة فى الوقت المناسب أى عند تمام النضج وجفاف النمو الخضرى تكون أكثر مقاومة من الدرنات المقتلعة مبكرا أى قبل تمام النضج، كما أن مقاومة الدرنات للاصابة تقل تدريجياً أثناء التخزين.

العدوى: تحدث العدوى للدرنات خلال الجروح والعديسات والعيون وقد تحدث خلال بثرات الجرب المسحوقى أو خلال إصابة سابقة باللفحة المتأخرة، كما أمكن إثبات أن سلالة ضعيفة من الفطر ف. سولانى *F. solani* إذا دخلت عن طريق إصابة سابقة بفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* الذى يمكنه إحداث عفن محدود فى الدرنة، فإن حدوث العفن الجاف يكون أسرع ويشترك الفطران فى إحداثه.

ينمو الفطر خلويا وبينيا ثم يظهر ثانية على السطح خلال القلف (البريديرم).

أنسب الظروف لاحداث المرض هى الرطوبة المرتفعة ودرجة حرارة حوالى ١٥°م. تحت هذه الظروف تظهر الأعراض الأولى للمرض بعد ٣ إلى ٤ أسابيع من حدوث العدوى.

المقاومـة

١- قبل التخزين يجب كنس بقايا التخزين السابق ورش أو دهان الحوائط بالمبيدات كدهان الحوائط بالجير أو رش الجدران بمحلول كبريتات النحاس ١٪ ، ويعاد الرش مرة ثانية بعد يومين. كما يفيد التبخير بمحلول الفورمالين التجارى مع برمنجنات البوتاسيوم وذلك بإستخدام ٢/١لتر فورمالين تجارى و ٤/١كيلو جرام برمنجنات بوتاسيوم لكل ١٠متر مكعب فراغ، ويترك المخزن مقفول لمدة ٢٤ساعة بعدها يهوى المخزن.

كما يفيد تبخير المخزن بحرق زهر الكبريت بمعدل ١٥٠جم كبريت لكل ١٠م^{3} فراغ.

٢- التقليع عند تمام النضج، وفى حالة التبكير فى تقليع الدرنات قبل تمام النضج فيجب الاسراع فى استهلاكها وعدم تخزينها.

٣-العناية بالجمع لتقليل تجريح الدرنات بقدر الإمكان.

٤- الإسراع فى عملية إندمال الجروح curing بتعريض الدرنات لحرارة ورطوبة مرتفعين.

٥- التخزين على حرارة منخفضة ٢-٥°م مع التهوية الجيدة.

٦- غمر الدرنات التى ستستعمل للتقاوى فى محلول زئبقى عضوى مثل السيمسان الجديد المحسن المخفف بمعدل ١:٦٠ وذلك بعد التقليع مباشرة ثم تجفيفها.

العفن الحلقى

Ring Rot

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩١٣ فى ألمانيا، وسجل فى مصر سنة ١٩٣٧.

الأعراض: تبدأ الإصابة عادة من درنات التقاوى المصابة. فعند زراعة الدرنات القليلة الإصابة قد لاتظهر أعراض المرض على النموات الخضرية الناتجة، وفى حالة إظهارها للمرض فيكون ذلك متأخرا ويبدأ بالتفاف فى الوريقات، ويتبع ذلك ذبول سريع للنباتات دون تغيير فى لون النباتات فى كثير من الأحوال. وعادة تظهر الأعراض على نبات واحد من مجموعة النباتات الناتجة من درنة واحدة مصابة، وقد يتتابع ظهور المرض فى باقى النباتات.

وعند زراعة الدرنات المصابة بشدة قد تتعفن قبل تكوينها للنموات الخضرية، أو قد تعطى نموات خضرية ضعيفة لاينتج عنها نباتات طبيعية بل نباتات متقزمة قائمة متصلبة أوراقها خضراء باهتة أو صفراء، وحواف وأطراف وريقاتها محترقة، ثم ينتشر اللون البنى حتى يشمل النبات كله (شكل٨ أ).

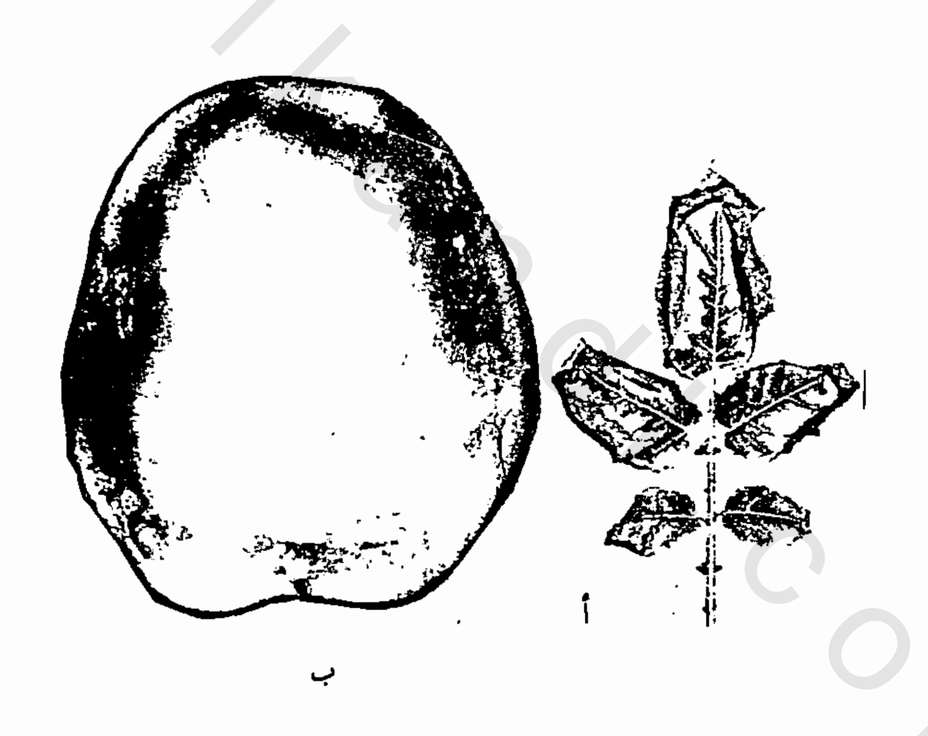
بعمل قطاع عرضى فى سيقان النباتات المتقدمة الاصابة، يظهر تلون بنى للحزم الوعائية وبالضغط يسيل من الجزء المقطوع إفراز بكتيرى لبنى أو كريمى لزج.

النباتات المصابة تنتج درنات مصابة فالمسبب ينتقل عن طريق الريزومات إلى الدرنات. والأعراض على الدرنات قد لاتظهر قبل التقليع، ولكنها تظهر بوضوح أثناء التخزين، فيظهر تلون حلقى فى منطقة الحزم الوعائية لونه أصفر فاتح يتحول تدريجيا إلى اللون البنى (شكل٨ ب)، وقد تشاهد الإفرازات البكتيرية وخاصة فى حالة الضغط. وكثيراً مايمتد العفن من الحزم الوعائية إلى الداخل. وهذا العفن ليس له رائحة بعكس العفن الطرى الناتج عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora*، وفى بعض الأحوال يظهر تشقق للدرنات نتيجة للاصابة الشديدة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن البكتريا كورينيبكتريم سيبدونيكم *Corynebacterium sepedonicum*، وهى بكتيريا عصوية غير متحركة موجبة لصبغة جرام، تكون على بيئات الآجار مستعمرات بيضاء رقيقة ناعمة مضيئة لامعة، لاتزيد عادة فى القطر عن ٣م.

دورة المرض: تحدث العدوى الأولى خلال الجروح وكثيرا مايتم ذلك بواسطة السكاكين عند قطع التقاوى المصابة ثم إستخدامها بدون تطهير فى قطع تقاوى سليمة، وأفضل الدرجات الحرارية لظهور أعراض المرض على النموات الخضرية هى ٢٤°م، وأفضلها لحدوث عدوى للريزومات والدرنات هى ١٨°م، وأفضلها لإنتشار المرض على الدرنات بالمخزن هى ٢٠-٣٥°م.

لاتعيش البكتريا المسببة للمرض بالتربة، بل تمضى الفترات بين المواسم فى الدرنات أو قد تبقى على الإفراز الهلامى للبكتريا الذى يجف على صناديق التعبئة والأجولة والماكينات... الخ. كما قد تنتقل تلك البكتريا من نبات إلى آخر بواسطة تلاصق الأجزاء النباتية الأرضية أو بواسطة ماء الرى.



(شكل٨): العفن الحلقى فى البطاطس.

أ- الأعراض على ورقة. ب- الأعراض على درنة مصابة مقطوعة طوليا.

المقاومـــة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد فى الولايات المتحدة الأمريكية أن الأصناف الهولندية فريسو Frisoوبريزيدنت President مقاومة لمرض.

٢- إذا ظهر المرض فى مزرعة أو مخزن، يجب تطهير المخازن- كما سبق بيانه فى العفن الجاف (ص٢٥)، وكذلك تطهير الأوعية والصناديق والأدوات المستخدمة فى البطاطس. ويتم تطهير الصناديق بمحلول كبريتات نحاس ٣٪، ويمكن تطهير الماكينات المستخدمة فى التدريج بمحلول ٥٪ ليزول. كما يمكن تطهير الأجولة بالغلى فى الماء لمدة ١٠دقائق.

٣- يراعى فى اختيار التقاوى أن تكون من مزرعة لم يظهر بها المرض.

٤- عند قطع التقاوى تستعمل عدة سكاكين تغمر من حين إلى آخر فى محلول ٢,٪ سليمانى أو تغمر فى ماء مغلى بين الحين والآخر.

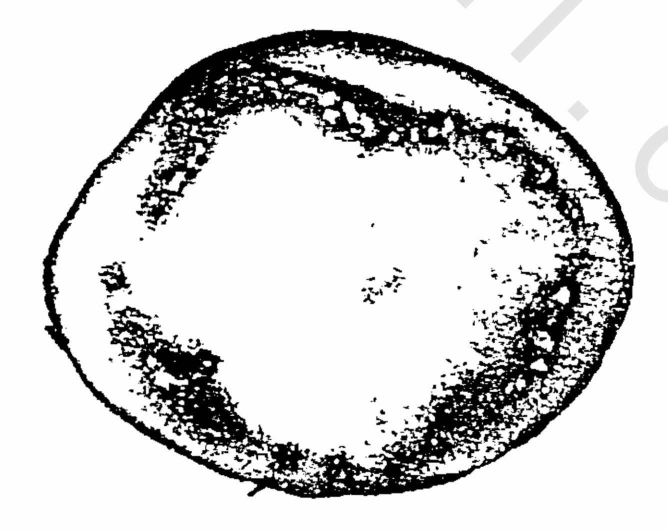
٥- إذا صادف وقت الجمع حدوث أمطار فتجفف الدرنات قبل تخزينها.

٦- التخزين على درجة حرارة منخفضة ٢-٥°م مع التهوية الجيدة.

العفن البنى
Brown Rot

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٢ فى إيطاليا، وسجل فى مصر على البطاطس منذ سنة ١٩٢٠، كما يوجد المرض بالعراق. يطلق على المرض أيضاً، الذبول البكتيرى bacterial wilt، كما يطلق عليه أيضاً مرض ذبول الجنوب البكتيرى Southern bacterial wilt نظراً لأنه يسبب ذبول للنباتات فى بعض الولايات الجنوبية من الولايات المتحدة الأمريكية وكذلك فى البلاد الحارة فى العالم.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات فوق سطح التربة بأن تأخذ الوريقات اللون البرنزى، ثم تتجعد وتذبل الأوراق وقد تموت. ويعزى الذبول إلى إنسداد الأوعية بالإفرازات عديدة التسكر المفرزة خارج الخلايا والتى تزيد من لزوجة تيار الغذاء بالأوعية. يتغير اللون فى الحزم الوعائية للسيقان والجذور والريزومات والدرنات إلى اللون البنى، ويرجع اللون البنى إلى أكسدة مواد فينولية إنطلقت من الخلايا بتأثير أنزيمات مائية. تظهر إفرازات بيضاء من الحزم الوعائية عند قطع السيقان أو الدرنات (شكل٩). فى التربة الرطبة قد تظهر إفرازات بكتيرية على هيئة سائل لزج لونه أبيض رمادى من العيون التى على الدرنات، وكذلك على الطرف القاعدى للدرنة. فى مناطق الافرازات تعلق أجزاء من التربة وقد تتلون بعض أجزاء من قشرة الدرنة بلون بنى رمادى. وكثيراً مايظهر إنقباض فى منطقة إتصال الريزومات بالدرنات. يمتد إنتشار المرض على الدرنات أثناء التخزين.



(شكل٩) : درنة بطاطس مصابة بالعفن البنى مقطوعة نصفياً.

قد تظهر الأعراض على النباتات فوق سطح التربة، ومع ذلك تحمل تلك النباتات بعض الدرنات السليمة، وأحياناً يظهر المرض على النموات الخضرية ومع ذلك تتكون بعض الدرنات المصابة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الاصابة بالبكتريا سيدوموناس سولاناسيرم *Pseudomonas solanacearum* التى تصيب محاصيل مختلفة بخلاف البطاطس، منها الطماطم والباذنجان والدخان والفلفل والفول السودانى، إلا أن هذه البكتريا لم تعرف حتى الآن فى مصر إلا على محصول البطاطس . هذه البكتريا عصوية سالبة لصبغة جرام، تمتاز بوجود هدب واحد طرفى. تكون هذه البكتريا على بيئات الآجار مستعمرات صغيرة مستديرة غير منتظمة الحافة ناعمة لامعة تتحول إلى اللون البنى بتكوينها لصبغات مائية. بتنمية البكتريا على قطع البطاطس تتكون مستعمرات بيضاء اللون فى المبدأ تتحول تدريجيا إلى لون بنى غامق أو أسود.

دورة المرض: تعيش البكتريا المسببة بالتربة لعدة سنوات، وتدخل النبات تحت سطح التربة خلال الجروح. وتنتقل البكتيريا خلال الأوعية الخشبية، كما توجد خلال المسافات البينية مسببة حدوث فراغات بين الأنسجة تسمى فراغات تحللية lysigenous cavities، مفسدة الأنسجة المحيطة بالحزم الوعائية، وأخيراً تظهر البكتريا للخارج خلال القلف.

يمكن للبكتريا المسببة أن تحدث عدوى على نطاق حرارى من ١٥-٣٨°م ولكن أفضلها لإحداث العدوى هى ٣٠-٣٥°م، كما يلائم حدوث المرض درجة الرطوبة المرتفعة.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض مثل الأصناف الأمريكية جريت ماونتن Great Mountain وكاتادين Katahdin.

٢- إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للاصابة.

٣- إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض. وعند الاشتباه، تقطع درنات التقاوى وتترك لمدة يوم، ثم تستبعد الدرنات التى تظهر اللون البنى فى الحزم الوعائية.

٤- تطهير السكاكين المستعملة لقطع التقاوى بالماء المغلى أو بالتعريض للهب المباشر أو بالغمر فى محلول مطهر ٢,٪ سليمانى أو ١٪ يود أو ٥٪ فورمالين.

٥- فى فلوريدا، وجد أنه فى الأراضى الرملية الموبوءة أمكن مقاومة المرض باستخدام حوالى ٤٠٠ كيلو جرام كبريت تضاف إلى مساحة فدان صيفا وذلك لخفض درجة pH التربة إلى حوالى٤ ، حيث تقتل البكتريا المسببة، ثم يتبع ذلك إضافة حوالى ١٢٠٠كيلو جرام حجر جيرى فى الخريف لمعادلة الحموضة.

٦- تنقية الحشائش التى قد تحمل المرض.

العفن الطرى البكتيرى وعفن قاعدة الساق

Soft Rot and Black Leg

هذا المرض واسع الإنتشار فى معظم بقاع العالم، سجل على البطاطس فى مصر منذ سنة ١٩٥٤. والعفن الطرى يسبب كثيراً من الأضرار لمحاصيل كثيرة فى الحقل والمخزن. فهو يصيب كثير من الثمار والدرنات والجذور والسوق والبراعم والأوراق العصيرية. يصيب بجانب البطاطس، الطماطم والقرع والفلفل والجزر والفجل والبصل والكرات والثوم والقرنبيط والخس والكرفس والبقدونس والسبانخ.

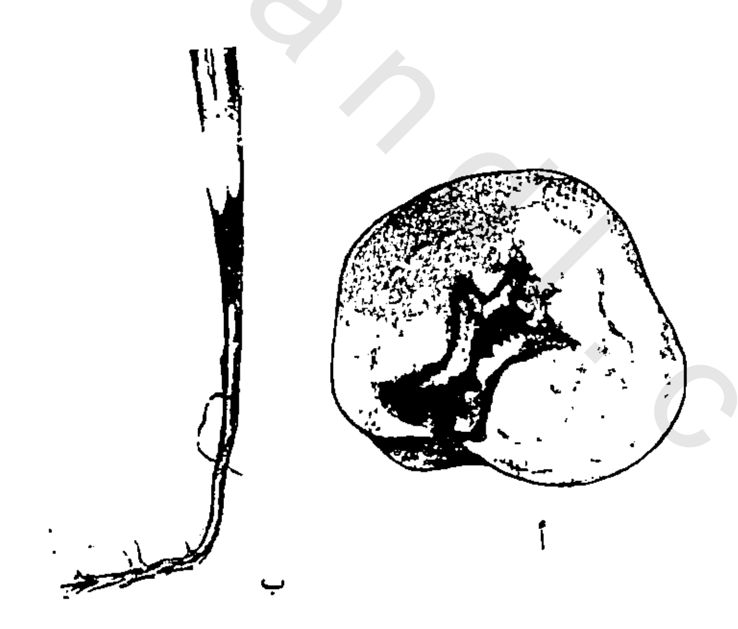
الأعراض: الدرنات المصابة تصبح لينة مائية ذات لون أبيض إلى كريمى يسيل منه سائل عنبرى اللون كريه الرائحة ، وبتقدم الإصابة يتغير لون الأنسجة المصابة إلى اللون البنى (شكل١٠ أ). فى الجو الجاف تفقد الدرنات المصابة قوامها المائى ويصير قوامها مخاطى ثم تجف الدرنة وتتجعد.

كثيراً ماتصاب قطع التقاوى عند زراعتها فى التربة، فتتعفن قبل إنبات عيونها، وقد تموت النموات الخضرية قبل ظهورها فوق سطح التربة، وقد تتأخر إصابة النموات الخضرية. ففى التربة الرطبة يمر الطفيل إلى النموات الخضرية الناتجة فتلين منطقة القشرة، وتتعفن منطقة النخاع فى الساق ويذبل النمو الخضرى. فى التربة القليلة الرطوبة، تنكمش وتسود خلايا نسيج القشرة فى قاعدة الساق فتتلون قاعدة الساق باللون الأسود وأحياناً يظهر اللون الأسود بشكل خطوط طولية سوداء، وبقطع الساق عرضياً يشاهد تلون الثلاثة حزم الوعائية الرئيسية باللون

البنى، ويطلق على هذا الطور من الاصابة عفن قاعدة الساق (شكل١٠ب)، ثم يبطىء النمو ويميل إلى الإستقامة، وتصفر الأوراق وتبقى الأوراق الحديثة صغيرة. تلتف حواف الوريقات إلى أعلى وتحمر قممها، ويسهل خلع النباتات المصابة بالجذب باليد.

قد تصاب الدرنات الجديدة بالبكتيريا المسببة التى تنتقل إليها عن طريق الريزومات فيظهر عليها عفن طرى بالنخاع.

المسبب: يتسبب المرض أساسيا عن أنواع من البكتيريا تتبع الجنس إروينيا *Erwinia* وأهمها إ. كاروتوڤورا *E.carotovora*، وهى بكتيريا عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام، متحركة بأهداب فى جميع أجزاء جسمها، توجد الخلايا البكتيرية منفردة أو فى أزواج، لاتكون جراثيم، وتكون مستعمرات بيضاء رمادية على آجار اللحم والببتون. ويعتقد أن إروينيا كاروتوڤورا أتروسبتكم *Erwinia carotovora atrosepticum* هى المسئولة عن مرض عفن قاعدة الساق فى مصر.



(شكل١٠): العفن الطرى وعفن قاعدة الساق.

أ- درنة بطاطس مقطوعة طوليا بها عفن طرى،

ب- عفن قاعدة الساق الناتج عن إنبات درنة مصابة .

دورة المرض : تعيش البكتيريا المسببة فى التربة وفى بقايا النباتات وتدخل إلى الدرنات عن طريق الجروح، أو العديسات الكبيرة التى تتكون فى التربة الرطبة، أو عن طريق الاصابة بلفحة الشمس وكذلك عن طريق إصابات فطرية سابقة، وقد ثبت أن إصابة قطع التقاوى بالعفن الجاف الناتج عن فطريات فيوزاريوم *Fusarium spp* يهيىء النباتات للاصابة بعفن قاعدة الساق. تنمو البكتيريا المسببة وتحدث العدوى تحت درجات حرارية تتراوح مابين ٢ إلى ٤٥°م والدرجات المثلى لها هى ٢٤-٣٦°م، كما أن الرطوبة العالية تساعد على حدوث المرض ويتأتى ذلك بغسيل الدرنات بعد التقليع. ومن العوامل المساعدة لرفع الرطوبة، تخزين الدرنات على حرارة التجمد، فعند نقلها إلى الجو الخارجى، تتكسر جدر الخلايا وتنطلق كميات كبيرة من الرطوبة تساعد على إحداث العدوى وكذلك فإن تخزين الدرنات فى مخازن رديئة التهوية تساعد على إنتشار البكتيريا. كما ثبت أن الدرنات التى سببت الحرارة أضرارا بأنسجتها تسهل إصابتها عن الدرنات العادية. ويحدث ذلك إذا عرضت الدرنات للشمس لمدة ١٥ دقيقة أو أكثر فى جو حرارته ٣٢°م أو أكثر، ذلك أن الدرنات تمتص حرارة أشعة الشمس مؤدية إلى إرتفاع حرارة أسطحها ١١-١٣°م عن حرارة الجو ويحدث الضرر إذا وصلت حرارة الأنسجة إلى ٤٣°م أو أكثر. وقد يحدث الضرر الحرارى أيضا والدرنات لازالت فى الأرض وذلك إذا تركت فى الأرض فى الجو الحار بعد موت العروش.

كثيراً ماتنتقل بكتيريا المرض بواسطة يرقات أنواع من الذباب. فيضع الذباب البيض على النباتات المتعفنة ويفقس البيض وتتغذى اليرقات على الأنسجة ومعها البكتيريا التى تستعمر الجهاز الهضمى، وهناك اعتقاد بأن هذه البكتريا ضرورية للتكوين الطبيعى للحشرة.تصاحب البكتيريا الذباب فى طور العذراء والحشرة الكاملة، ثم تبيض إناث الحشرات الكاملة ويخرج البيض ملوثا من الخارج بالبكتريا.

تحدث أعراض العفن الطرى نتيجة لنشاط أنزيم البروتوبكتينيز protopectinase الذى تفرزه البكتيريا داخل الأنسجة، فتذوب الجدر الوسطى لخلايا العائل وتتفكك الخلايا، كذلك فإن متخلفات النمو البكتيرى تسبب خروج المواد السكرية والأملاح بفعل الخاصة الاسموزية من الخلايا إلى المسافات البينية مما يزيد من نشاط ونمو البكتيريا وينتج عن ذلك بلزمة الخلايا وتعفنها المائى.

المقاومـــة

١- عند زراعة درنات البطاطس، تستبعد الدرنات المصابة أو المشكوك فيها، وعند زراعة

أجزاء الدرنات يجب عدم زراعتها قبل التئام القطع وتكوين السيوبرين وذلك بحفظها بعد القطع على ٢١°م و٨٠٪ رطوبة نسبية.

٢- تطهير درنات البطاطس قبل الزراعة ويفيد فى ذلك إستخدام المضاد الحيوى أجريميسين agrimicin وذلك بنسبة ٢٥جزء فى المليون، كما يفيد إستخدام الفورمالين أو السليمانى كما فى مرض القشرة السوداء (ص ١٥).

٣- العناية بالمحصول أثناء الزراعة والتخزين واستبعاد المصاب منها .

٤- العناية بالصرف وعدم الاكثار من ماء الرى.

٥- العناية بالمحصول أثناء الجمع لتقليل الجروح بقدر الإمكان وكذلك العمل على التئام الجروح وجفاف السطوح بأسرع مايمكن. كما يراعى الجمع فى الوقت المناسب بمجرد جفاف العروش وعدم ترك الدرنات فى الأرض معرضة للشمس. فقد وجد أن درنات البطاطس الحديثة تتعرض للاصابة بالعفن الطرى البكتيرى إذا كانت حرارة الأنسجة فى فترة الجمع ٤٣-٤٥°م ويحدث ذلك عندما تكون حرارة الجو فى الظل ٣٢ إلى ٣٥°م. لهذا فينصح عند وجود جو حار أثناء موسم الجمع أن يكون التقليع فى الصباح المبكر أو فى المساء، على أن يتم الجمع والتعبئة سريعا فلا يسمح للدرنات بالبقاء ملامسة للأرض أكثر من ١٥دقيقة. ويجب فى هذه الحالة تقليل حرارة الأنسجة سريعا أثناء التخزين والنقل بحيث لاتزيد عن ٢١°م.

٦- عدم غسيل الدرنات بعد تقليعها، وإذا أضطر لغسلها فيستخدم ماء معامل بالكلور ثم تجفف سريعا بأن تمرر على هواء ساخن درجة حرارته ٦٥°م لمدة ٤ دقائق.

٧- التخزين فى مخازن جيدة التهوية وعلى حرارة منخفضة، ٢-٥°م ويفضل معاملة التقاوى قبل التخزين بمواد مطهرة مثل محلول ١/٤ ١٪ كبريتات نحاس أو فورمالين تجارى.

٨- تنظيف وتطهير المخازن كما فى مرض العفن الجاف (ص ٢٥).

التفاف الأوراق

Leaf Roll

ميز هذا المرض لأول مرة العالم الألمانى أبل Appel سنة ١٩١٥، ويعتبر هذا المرض حاليا من أمراض البطاطس الفيروسية الواسعة الإنتشار والمسببة لخسائر فادحة وخاصة فى العروة الشتوية.

الأعراض: تختلف أعراض هذا المرض على النباتات المصابة حسب طريقة الإصابة، فالعدوى المباشرة للنبات فى نفس موسم النمو تسبب مايسمى بالأعراض الابتدائيةprimary symptoms التى تظهر متأخرة فى فترات النمو، وتظهر تلك الأعراض على الأوراق الحديثة العليا للنبات وقد لاتظهر أعراض البتة، بل يبقى الفيروس كامنا فى الدرنات المتكونة حتى موسم الزراعة التالى، فينشط مع نمو البراعم على الدرنات مسببا ظهور الأعراض الثانوية secondary symptoms، حيث تبدأ الأعراض ظهورا على الأوراق السفلى من أول النبات، وتنتقل باستمرار للأوراق الجديدة، فتلتف حواف الوريقات إلى أعلى فى إتجاه العرق الوسطى (شكل١١ أ)، ويصبح ملمس الوريقات جلدى متصلب سهل التفتت ويصبح النبات قائما أكثر من الطبيعى ويتأخر النمو وتقصر السلاميات وأعناق الأوراق والريزومات. لايظهر تبرقش على الأوراق ولكن يبهت لون الأوراق فيصبح أخضرا باهتا، وبتقدم المرض قد يميل اللون للاحمرار. وعموما يؤدى هذا المرض إلى تأخر ظهور النباتات فوق سطح التربة، وبطىء نموها وقلة أحجامها وصغر درناتها وقلة عددها.

تشريحيا يلاحظ تلون أنسجة اللحاء فى الأوراق والسيقان الهوائية باللون البنى ، وكثيرا مايظهر تلون بنى شبكى فى لحاء الدرنات وبخاصة فى الناحية القاعدية من الدرنة (شكل١١ب)، وكثيراً مايتأخر ظهور عرض التلون الشبكى فى الدرنات فلايكون واضحا وقت الجمع ولكن يظهر ذلك أثناء تخزين الدرنات وخاصة إذا كان التخزين على درجات حرارية تتراوح من ٧° إلى ١٠°م.

يعزى حدوث عرض التفاف الأوراق وتصلبها وسهولة تفتتها نتيجة الإصابة إلى تراكم النشا فيها بشكل غير طبيعى نتيجة بطء إنتقال المواد السكرية منها إلى الدرنات حيث أن الفيروس يسبب موت خلايا اللحاء، وهو طريق مرور الغذاء المجهز بالنبات. ويمكن إثبات وجود النشا فى الأوراق باختبار اليود.

المسبب : يتسبب هذا المرض عن فيروس يطلق عليه عدة أسماء منها فيروس التفاف أوراق البطاطس Potato Ieaf roll virus وكذلك فيروس رقم١ للبطاطس Potato virus1. عرف من هذا الفيروس أربعة سلالات. ينتقل الفيروس من محصول إلى آخر بواسطة التقاوى المصابة، كما أن بعض نباتات العائلة الباذنجانية تحفظ الطفيل بين المواسم. لاينتقل هذا الفيروس نقلا ميكانيكيا ولكن ينتقل أساسيا من نبات إلى آخر بواسطة أنواع كثيرة من حشرة المن، ومن أهمها من الخوخ *Myzus persica* . وقد وجدت علاقة حيوية بين الحشرات الناقلة والفيروس المسبب للمرض، فلابد من مرور فترة تقدر بـ ٤٨- ٥٤ساعة لوجود الفيروس داخل جسم الحشرة الناقلة حتى تستطيع الحشرة إحداث العدوى، ولكن ثبت أن الفيروس لاينتقل من الحشرة إلى أبنائها. والحشرة لاتنقل الفيروس من نباتات البطاطس المصابة فقط إلى نباتات بطاطس سليمة بل بمكنتها أيضا أن تنقل الفيروس من العوائل الأخرى ومنها الكرنب. وعادة تقوم الحشرة بنقل الفيروس من التقاوى أثناء تنبيتها. حشرة من الخوخ تكون نادرة جدا فى



(شكل ١١) : التفاف أوراق البطاطس.

أ- ورقة نبات مصابة .   ب- درنة قطعت طوليا وعرضيا تظهر أعراض المرض.

المناطق الممطرة الشديدة الرياح، ويزداد نشاط الحشرات المجنحة منها فى حرارة ١٨°م ورطوبة جوية لاتتجاوز ٧٠٪. هذا من ضمن أسباب إستيراد التقاوى من الدول الباردة حيث الجو لايتلائم ونشاط الحشرة الناقلة.

المقاومـــة

١- استخدام الأصناف المقاومة.ومن المعروف أن نوعى البطاطس *Solanum chacoense* و *S. andigenum* بهما درجات عالية من المقاومة. وأن صفة المقاومة تنقلها عدد من الجينات المتضاعفة.

٢- إستخدام تقاوى البطاطس المسجلة والمنزرعة فى مناطق معزولة يعتنى فيها بمقاومة المرض. فى مصر نحصل سنويا على التقاوى المسجلة من الدول الشمالية كهولاندة وأسكتلندة وشمال إيرلندة حيث الجو لايلائم الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية، وحيث يعتنى بمقاومة تلك الأمراض، وتمنح التقاوى المصدرة شهادات بخلوها من الأمراض بعد تفتيش مستمر طوال زراعة المحصول. وتستورد التقاوى للزراعة فى مصر للعروة الصيفية حيث ظهور الأمراض الفيروسية يكون بدرجة ضعيفة لإرتفاع درجة حرارة الجو. يؤخذ من محصول العروة الصيفية المحلية تقاوى تستخدم فى زراعات العروة الشتوية ونظراً لأن العروة الشتوية تكون أكثر ملاءمة للأمراض الفيروسية فإنه لاتؤخذ منها تقاوى بل تزرع جميعها للاستهلاك والتصدير.

عند إستيراد التقاوى المسجلة للعروة الصيفية تستورد الرتب العالية الغالية الثمن، فونديشن foundation وسرتفيد certified لإنتاج تقاوى العروة الشتوية وتستورد رتب أقل من ذلك لإنتاج محصول للاستهلاك والتصدير. ويجب أن توجه عناية لمقاومة الأمراض الفيروسية فى محصول العروة الصيفية المخصص لإنتاج التقاوى.

٣- اتباع دورة زراعية لاتقل عن ثلاث سنوات.

٤- رش حقول البطاطس ضد الحشرات الناقلةويفيد فى ذلك الملاثيون ٥٧٪ بمعدل لتر للفدان أو أكتيلك ٥٠٪ بمعدل ١/٢ ١لتر للفدان .

٥- جمع النباتات المصابة بمجرد ظهور المرض وخاصة فى الزراعات المخصصة لإنتاج التقاوى وفيها تجرى عملية التفتيش على فترات متقاربة لتقليع النباتات المصابة وحرقها أولا بأول بعيدا عن حقول البطاطس.

٦- لايزرع محصول تقاوى بجوار زراعات خوخ أو مشمش أو كرنب.

٧- زراعة العروة الصيفية مبكرا ماأمكن خلال شهر ديسمبر.

٨- يمكن تأخير أو منع ظهور عرض التلون الشبكى فى الدرنات بتخزينها على درجات أقل من ٥°م .

التبرقـــش

Mosaic

ظهر هذا المرض أولا سنة ١٩١٤ فى أوربا وأمريكا وأطلق عليه إذ ذاك مرض تدهور البطاطس potato degeneration، وقد عرف أن هذا المرض يتسبب عن أكثر من نوع من الفيروس وكل نوع له عدة سلالات وتختلف الأعراض باختلاف المسبب.

أولا: التبرقش الكامن Latent mosaic

ويتسبب عن فيروس س للبطاطس Potato virus X (PVX)، والذى أمكن عزله فى بللورات طويلة يصل طولها إلى ٥٠٠-٦٠٠ ملليميكرون، ويمكنه أن يصيب البطاطس والطماطم والدخان والفلفل والبتونيا. ينتقل الفيروس ميكانيكيا، وقد أمكن نقله فى التجارب من نبات الدخان بواسطة بعض أنواع من النطاطات. يصبح هذا الفيروس غير فعال بتعريضه لحرارة ٦٦°م.

تختلف أعراض الإصابة بهذا الفيروس فمعظم أصناف البطاطس التى كانت منزرعة بالولايات المتحدة الأمريكية قبل سنة ١٩٢٠ كانت تحمل فيروس س بدون ظهور أية أعراض مرضية عليها، أى كانت مجرد حاملة للفيروس carrier. ويظهر المرض على كثير من الأصناف الحديثة فى صورة تبقع خفيف بأوراقها، ولكن بعض الأصناف الأوروبية مثل كنج إدوارد King Edward وإبيكيور Epicure شديدة الحساسية لهذا الفيروس، فيظهر عليها عرض موت القمة top necrosis، فتموت الأنسجة فى قمة أحد الأفرع الخضرية أو قمة الفرع الرئيسى ويمتد الموت سريعا إلى أسفل. فى كثير من تلك الأحوال لاتتكون درنات، وفى حالة تكونها تكون صغيرة، أنسجتها ميتة غالبا. بعض الأصناف تظهر تقزم فى النمو مع تبرقش وبقع بنية على الأوراق وأحيانا بالدرنات.

تساعد برودة الجو على ظهور أعراض التبرقش الكامن.

ثانيا: التبرقش المعتدل Mild mosaic

يتسبب هذا المرض عن فيروس أ للبطاطس Potato virus A (PVA) ، الذى يمكنه أن يصيب البطاطس والدخان وبعض نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى. ينتقل هذا الفيروس ميكانيكيا وأيضا بواسطة بعض أنواع من حشرة المن. يصبح هذا الفيروس غير فعال بتعريضه لحرارة ٥٠°م.

يختلف تأثير هذا الفيروس على البطاطس حسب أصنافها، فبعض أصناف البطاطس لاتظهر المرض بل تكون حاملة له. وتظهر الأعراض على الأصناف القابلة للاصابة فى صورة تبرقش للأوراق، فتظهر بقع باهتة مختلفة الحجم وغير محددة بالعروق ويصحبها تجعد خفيف. تتقزم النباتات المصابة ويصغر حجم الدرنات المتكونة. يساعد وجود فيروس س فى الأصناف الحاملة له، على ظهور مرض التبرقش المعتدل عند إصابتها بفيروس أ .

تساعد برودة الجو على ظهور أعراض المرض بوضوح، كما أن إرتفاع حرارة الجو تمنع ظهور أعراض المرض.

ثالثا: التبرقش المجعد Rugose mosaic

يتسبب هذا المرض عن فيروس ى للبطاطس Potato virus Y (PVY)، وهو يشبه فيروس س للبطاطس ويتراوح طوله مابين ٥٠٠-٦٠٠ ملليميكرون ويمكنه أن يصيب البطاطس والطماطم والبتونيا والدخان. ينتقل هذا الفيروس ميكانيكيا وبواسطة بعض أنواع من حشرة المن ويفقد نشاطه بالتعرض لحرارة ٥٢°م.

تبدأ أعراض المرض بظهور تبرقش دقيق يكثر حول العروق ويتبع ذلك تجعد والتواء الوريقات ثم ظهور بقع بنية على الوريقات، وتحلل اللون فى عروق الأوراق ، ثم يشمل الموت الأوراق بأكملها فتتدلى ولكنها تبقى متصلة. تحدث هذه الأعراض أولاً فى الأوراق القريبة من سطح التربة ثم تمتد تدريجيا إلى الأوراق العليا. تستمر القمة فى النمو عادة وتكون محاطة بأوراق مجعدة، ثم يموت النبات المصاب مبكراً. لاتظهر أعراض على الدرنات سوى صغر حجمها عن المعتاد.

يساعد وجود فيروس س فى النباتات الحاملة له على ظهور المرض عند إصابتها بفيروس ى. كما يساعد دفء الجو على ظهور أعراض المرض، بينما تؤخر برودة الجو ظهور الأعراض.

المقاومـــة

١ – إستخدام الأصناف المقاومة للمرض، وقد وجد أن الصنف كاتادين منيع ضد فيروس أ ومقاوم لفيروس س وفيروس ى.

٢– إتباع دورة زراعية لاتقل عن ٣سنوات.

٣– إستخدام التقاوى المسجلة كما فى التفاف الأوراق (ص٣٧).

٤– رش حقول البطاطس ضد الحشرات الناقلة كما فى إلتفاف الأوراق (ص٣٧).

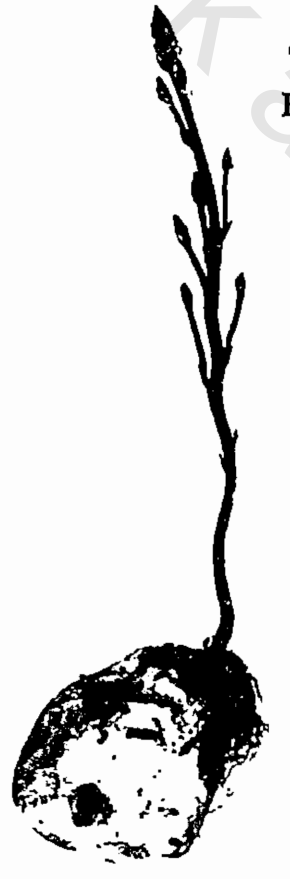
٥– جمع النباتات المصابة وإعدامها بمجرد ظهور أعراض المرض.

٦– زراعة العروة الصيفية مبكرا.

الهــالــوك

Broomrape

شوهدت إصابات من الهالوك المتفرع *Orbanche aegyptiaca* متطفلاً على درنات بطاطس (شكل١٢) فى زراعات بطاطس بمصر سنة ١٩٦٤. ويمتاز هذا الهالوك بتفريع شمراخه الزهرى على مستويات مختلفة من نموه وبأن بتلات أزهاره ذات إنقباض ولونها أزرق يميل إلى البنفسجى. (خصائص الهالوك وطرق مقاومته سيأتى ذكرها على الطماطم).



(شكل ١٢) : نبات هالوك متطفل على درنة بطاطس.

تعقـد الجـذور

Root Knot

يتسبب هذا المرض من الديدان الثعبانية ، وسيأتي شرحه تفصيلاً مع تعقد الجذور فى الطماطم (ص٨١ – ٨٤).

تعفن الدرنات النيماتودى

Nematode Tuber Rot

الأعراض : تبدأ أعراض المرض بظهور بقع رمادية إلى بنية على السطح الخارجى للدرنات، تكثر البقع وتتقابل مؤدية إلى جفاف القشرة الخارجية وكرمشتها ثم تشققها. بقطع الدرنات يلاحظ تبقع الأنسجة الداخلية باللون البنى، وتكون البقع فى المبدأ متناثرة ثم تتحد بشكل خلايا النحل، ويؤدى ذلك فى النهاية إلى تعفن الأنسجة الداخلية (شكل ١٣). ويستمر إنتشار المرض فى المخزن.

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالديدان الثعبـانيـة دايتيلنكـس دستركتور *Ditylenchus destructor* الذى يصيب أيضا الجذور الدرنية للبطاطا ويمكنه إصابة اللفت والجزر والبنجر والبصل. هذه الديدان أسطوانية الشكل تتشابه ذكورها مع إناثها لحد كبير.



(شكل١٣) : درنة بطاطس مقطوعة طوليا مصابة بتعفن الدرنات النيماتودى.

تدخل الديدان إلى الدرنات فى مناطق العيون كما يمكنها الدخول خلال العديسات بقرب العيون. تتكاثر الديدان فيزداد عددها وتتكون مستعمرات تغزو مناطق أوسع من الأنسجة وتظهر التبقعات.

المقاومـــة

١- إتباع دورة زراعية ثلاثية لايزرع فيها محاصيل قابلة للاصابة.

٢- إختيار تقاوى من محصول خالى من المرض.

٣- إتباع طرق المقاومة المتبعة ضد تعقد الجذور فى الطماطم (ص٨٣ - ٨٤)، ويراعى فى المقاومة الكيماوية للأمراض النيماتودية بالبطاطس إستخدام مركب تيميك المحبب ١٠٪ أو فيوردان محبب ١٠٪ بمعدل ١٣كجم تستخدم تكبيشا مع التقاوى عند الزراعة، ويراعى الرى مباشرة عقب الزراعة والمعاملة.

مرض النيماتود الذهبى
Golden Nematode Disease

هذا المرض يعتبر من أخطر أمراض البطاطس فى العالم، ولم يشاهد المرض فى مصر ولكنه معروف فى سوريا وفى فلسطين المحتلة.

الأعراض : تظهر أعراض المرض الأولى بملاحظة مساحات من المزرعة نباتاتها ضعيفة ومجموعها الخضرى صغير مع إنعدام الأزهار أو قلته. النباتات المصابة تكون قدرتها على تكوين الدرنات منعدمة أو تكون درناتها صغيرة ضامرة.

بفحص الجذور وغسيلها يلاحظ وجود كرات بيضاء كثيرة قطرها حوالى $^{1}/_{2}$ ملليمتر وهى عبارة عن إناث الديدان الثعبانية المسببة للمرض.

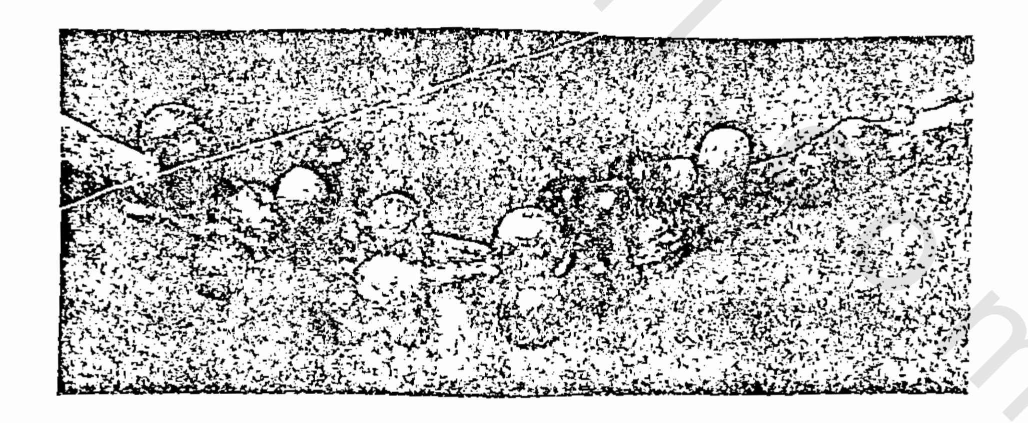
المسبب : يتسبب المرض عن الديدان الثعبانية هترودرا روستوكينسس *Heterodera rostochiensis* التى يمكنها أيضا إصابة الطماطم والباذنجان. تدخل اليرقات، الدودية الشكل، إلى جذور العائل وتنضج إلى ذكور وإناث وتتزاوج داخل الأنسجة، تتكور الإناث المخصبة ويتكون بداخلها البيض ، أى تتحول إلى أكياس بيض. تخرج إلى السطح الخارجى للجذر وتظهر بشكل كرات بيضاء تظهر ذهبية فى الضوء (شكل١٤). ينضج البيض وتصبح الاكياس بنية جلدية وتسقط من سطح الجذر وتبقى بالتربة وتعرف بالحويصلات cysts. يمكن لليرقات أن تعيش بداخل البيض الموجود داخل الحويصلة، بدون تغذية لمدة ١٧سنة. ويفقس البيض وتخرج اليرقات تحت تأثير منبه كيماوى من الحويصلات وتخرج اليرقات إلى التربة من خلال ثقب فى جدار الحوصلة.

المقاومــــة

١- يجب إتخاذ كافة الإجراءات لمنع دخول النيماتودا المسببة إلى المناطق الخالية منها.

٢- حيث يوجد المرض يتبع دورة زراعية سباعية لايزرع خلالها الطماطم أو البطاطس سوى مرة واحدة.

٣- المكافحة الكيماوية عند ظهور المرض بالأرض كما فى تعفن الدرنات النيماتودى (ص ٤٢).



(شكل١٤): أكياس بيض الديدان الثعبانية المسببة لمرض النماتود الذهبى، على السطح الخارجى لجذور بطاطس

أضرار الحرارة المنخفضة

Low - temperature Injury

يتسبب عن تعريض درنات البطاطس لدرجات حرارية منخفضة، فى النقل أو أثناء التخزين خسائر كبيرة للبطاطس. ويتوقف مدى الضرر ونوعه على درجة الحرارة وعلى مدة التعريض وعلى ظروف المحصول.

الدرنات التى تعرض لدرجات حرارية أقل من ٥°م وأعلى من درجة التجمد تكون سكرية غير مرغوب فيها، إذ أن النشا المخزن يتحول تحت هذه الظروف إلى سكر بدرجة أسرع من سرعة إستهلاكه فى التنفس. ويمكن إعادة الدرنات السكرية ثانية إلى الحالة النشوية المرغوبة برفع درجة حرارة التخزين إلى ١٥°م لمدة أسبوع أو أكثر.

درنات بعض الأصناف مثل كاتادين إذا عرضت لمدة أسبوعين أو أكثر على حرارة قريبة من الصفر المئوى فإنه يحدث بها تلون بنى فى مساحات غير منتظمة أو محددة.

الدرنات التى تتعرض لدرجات حرارية تسبب تجمد أنسجتها تحدث لها أضرار بالغة تنتج عن موت الخلايا نتيجة التجمد، وتكون الأنسجة الواقعة فى المنطقة القاعدية للدرنة أكثر حساسية لتلك الحرارة المنخفضة عن الأنسجة الواقعة فى المنطقة القمية. ويظهر الضرر عند رفع درجة الحرارة مؤدية إلى إسالة عصارة الأنسجة المتجمدة، فإذا كانت الاسالة فى ظروف رطبة تعرضت الدرنات للتعفن بفعل الكائنات الدقيقة، أما إذا إرتفعت الحرارة فى ظروف الجفاف فإن الدرنات تجف وتنكمش. وتحدث ثلاثة أنواع من الأعراض المختلفة عند التعرض لحرارة التجمد .

١- موت حلقى ring necrosis ويظهر فى صورة تلون بنى إلى أسود لحلقة الحزم الوعائية.

٢- موت شبكى net necrosis ويظهر فى صورة أسوداد فى الأوعية الدقيقة للحاء المنتشرة فى داخل الدرنة.

٣- موت تبقعى blotch necrosis ويظهر فى صورة تبقع غير محدد المكان يختلف لونه من رمادى إلى بنى، وكلما زادت درجة التلون كلما قلت نسبة الانبات (شكل١٥).

المقاومـــة

١- الأصناف المعرضة للتلون البنى الداخلى لايجب أن يقل حرارة تخزينها عن ٣°م .

٢- لايجب تعريض الدرنات بأى حال لدرجة حرارة تقل عن حوالى -٢°م.



(شكل١٥) : اضرار التعرض لحرارة التجمد

أ- مـــوت حلقـــى

ب- مَـــوت شبـكى

جـ- موت تبقعى

سمطة الشمس

Sunscald

هذا المرض غير طفيلى وتظهر أعراضه على الأوراق الحديثة، وخاصة المعرضة بزوايا قائمة لأشعة الشمس، عندما يكون الجو صحوا حارا بعد فترة غيام وأمطار، فتظهر على الأوراق بقع باهتة غير منتظمة تفقد تماسكها وتجف، فتصبح بنية رقيقة جافة ، كما تظهر السطوح السفلى للأوراق بلون فضى عند تعرضها للشمس.

تظهر أعراض سمطة الشمس على الدرنات أيضا إذا عرضت للشمس أثناء النمو أو الجمع، فقد تخضر الدرنات الصغيرة، وقد يتعمق الإخضرار فى داخل أنسجة الدرنة مما يؤثر على الطعم ، وقد يتسبب فى تكوين مواد سامة بالأنسجة المخضرة. قد تظهر أعراض السمطة فى صورة تشقق للأنسجة مؤدية إلى سرعة جفاف الدرنة وسهولة تعرضها للعفن بالكائنات الدقيقة.

المقاومــة

١- تجنب الزراعة المتأخرة فى العروة الصيفية.

٢- يكوم التراب حول النباتات لتغطية الدرنات المكشوفة.

٣- تجنب تعريض الدرنات للشمس والضوء بعد الجمع وأثناء التخزين.

إحتراق الأطراف

Tipburn

تظهر أعراض هذا المرض فى صورة إصفرار ثم موت الوريقات، مبتدئة من قممها وحوافها وممتدة للداخل.

ينتج هذا المرض عن جفاف النباتات نتيجة لسوء الرى أو لقلة قدرة التربة على حفظ الماء وأحيانا تظهر هذه الأعراض نتيجة للاصابة ببعض الحشرات مثل النطاطات والخنافس أو نتيجة للاصابة باللفحة المبكرة.

المقاومـــة

١- العناية بالرى وبزيادة قدرة التربة على حفظ الماء كما فى إضافة الاسمدة العضوية للتربة الخفيفة.

٢- مقاومة الحشرات والأمراض التى تسبب هذه الحالة.

القلب الأسود

Blackheart

يعتبر هذا المرض من أمراض تخزين البطاطس الهامة، ولو أنه يظهر أحيانا فى المزرعة.

تظهر أعراض المرض فى ظهور تلون رمادى غامق أو بنفسجى أو أسود غير منتظم فى وسط الدرنة، وقد يصحب ذلك ظهور تجويف وسطى. وقد يظهر فى الحالات المتقدمة على السطح الخارجى للدرنة مساحات رطبة بنفسجية إلى بنية غامقة أو سوداء (شكل١٦) وقد يكون النسيج الداخلى عند القطع ذو لون طبيعى ولكن بتعريضه للجو يدكن لونه. مثل هذه الدرنات يسهل إصابتها بالكائنات الدقيقة التى تسبب تعفنها.

ظهور هذا المرض مرتبط إرتباطا وثيقا بدرجات الحرارة وكمية الأكسوجين بالأنسجة، فيحدث المرض فى المزرعة فى الجو الشديد الحرارة والتربة الغدقة. ويحدث فى المخزن للدرنات الموجودة وسط أكوام البطاطس الكبيرة إذا إرتفعت الحرارة إلى ٣٢°م أو أكثر . وتتوقف الحرارة اللازمة لحدوث المرض على كمية الأكسوجين وسرعة تنفس الدرنات ومدة التعريض. ويمكن إحداث المرض صناعيا بتعريض الدرنات لحرارة ٤٠-٤٣°م لمدة ١٥-٤٨ ساعة، كما يمكن

منع حدوث المرض تحت هذه الظروف إذا مرر على الدرنات تيار من الأكسوجين. كما أمكن إحداث المرض بتعريض الدرنات لحرارة ٢٧-٣٠°م لمدة ٦ إلى ١٢يوم إذا غلفت الدرنات بشمع البرافين أو الكلوديون أو إذا حفظت الدرنات فى جو من ثانى أكسيد الكربون.

وقد علل حدوث المرض بأن ارتفاع درجة الحرارة وسوء التهوية تؤدى إلى سرعة التنفس وإزدياد ثانى أكسيد الكربون وقلة الأكسوجين فتموت الخلايا ولكن تستمر بعض الأنزيمات المؤكسدة فى عملها ويزداد نشاط هذه الأنزيمات بقطع الدرنات وتعريضها للجو فتؤكسد هذه الأنزيمات الحامض الأمينى تيروسين tyrosine إلى مادة الميلانين melaninذات اللون الداكن، ولهذا ففى حالة رفع حرارة التخزين إلى ٦٠°م أو أكثر، حيث تفسد الأنزيمات ، لايحدث التلون.

المقاومـــة

١- عدم ترك الدرنات طويلا فى الأرض فى الجو الحار والتربة الخفيفة، بعد جفاف العروش. وعدم تركها معرضة فوق سطح التربة بعد التقطيع فى الجو الحار.

٢- العناية بتهوية المخزن وتفريد الدرنات إذا إرتفعت درجة الحرارة.

٣- مراعاة أن لاترتفع درجة حرارة التخزين عن ٢١°م.

٤- عدم تخزين الدرنات فى أكوام تزيد عن ٢°م فى الارتفاع.



(شكل١٦) : درنتى بطاطس مقطوعة نصفيا تظهر أعراض القلب الأسود.

القلب الاجوف

Hollow Heart

يظهر هذا المرض على الدرنات وقت الجمع ويبدأ المرض قبل ذلك أثناء تكوين الدرنة، بموت بعض خلايا النخاع التى تظهر كخلايا بنية تحاط بخلايا تنشط إنقساميا. يزداد التجويف الناتج عن موت الخلايا، وعند بلوغ الفجوة أقصى حجمها تظهر محاطة بخلايا كروية أو بيضاوية تشبه التيلوسات tyloses· ذات لون بنى، وقد يوجد بالدرنة أكثر من تجويف.

يرتبط ظهور هذا المرض بحجم الدرنة فيزداد ظهوره فى الدرنات الكبيرة. ويعتقد أن سرعة نمو الدرنات قرب نهاية موسم النمو تساعد على ظهور المرض، كما وجد البعض أن إزالة ٥٠–٨٠٪ من أوراق النبات وقت تكوين الدرنات تؤدى إلى إزدياد المرض، وعلل ذلك بأن نشاط النبات فى تكوين أوراق جديدة يسبب نقص غذائى فى الدرنات تؤدى إلى بدء هذه الحالة.

المقاومـــة

١– العناية بالرى والاقلال منه قرب النضج.

٢–فى التربة المتوقع حدوث هذا المرض بها فان الزراعة على مسافات ضيقة تقللها حيث أن ذلك يقلل من سرعة نمو الدرنات.

٣– العناية بتسميد النباتات.

تشقق الدرنات

Tuber Cracks

تحدث تشققات للدرنة أثناء النمو ثم تلتئم منطقة الشق.

يحدث ذلك نتيجة لضغوط داخلية بالدرنة قد تتسبب عن التسميد الزائد أو الرى غير المنتظم أو ينتج التشقق عن صلابة التربة حول الدرنات.

المقاومـــة

١– الزراعة فى أرض خفيفة.

٢– التسميد المناسب.

تكوين الدرنات الثانوية

Secondary Tuber Formation

عند تنبيت الدرنات قد تعطى بدلا من النموات الخضرية ، درنات صغيرة (شكل١٧).

تحدث هذه الحالة إذا زرعت الدرنات قبل اكتمال طور السكون، أو فى حالة زراعة الدرنات فى ظروف غير ملائمة للنمو الخضرى العادى. وقد وجد أن التخزين الذى ينبه الانبات المبكر أو التخزين الطويل فى الضوء وفى الجو الدافىء على درجات حرارة ١٨–٢٠°م يهيىء الدرنات لهذه الظاهرة.

المقاومــة

التخزين البارد والزراعة المتأخرة.



(شكل ١٧): تكوين درنات البطاطس الثانوية.

العديسات المتضخمة

Enlarged Lenticels

تكون عديسات الدرنات فى هذا المرض كبيرة بارزة إلى الخارج معطية مظهر الجرب.

تحدث هذه الظاهرة عند تخزين الدرنات فى جو شديد الرطوبة أو إذا تركت الدرنات بعد التقليع، على سطح التربة الشديدة الرطوبة بعض الوقت.

المقاومــة

١- نقل الدرنات بعد التقليع بعيدا عن التربة الرطبة.

٢- التهوية الجيدة فى المخزن لتقليل الرطوبة حول الدرنات.

نقص العناصر الغذائية

نقص الآزوت يسبب تحول لون الأوراق إلى اللون الأخضر الفاتح أو الأخضر المصفر، ويزداد فقد الكلورفيل عند حواف الوريقات وقد يحدث إنحناء للحواف.

ونقص الفوسفور يسبب تأخر النمو القمى وخاصة بعد تكوين الدرنات وقد تظهر بالدرنات بقع بنية.

نقص البوتاسيوم يسبب قلة النمو مع إصفرار وإحمرار الأوراق مبتدئا من الأوراق القديمة. فى الأوراق الحديثة تتجعد الأوراق ويظهر عليها تبقع أخضر مزرق ويتبع ذلك ظهور بقع بنية ميتة على قمم وحواف الوريقات.

نقص البورون يسبب التفاف بعض أوراق النبات وخاصة فى التربة الجافة، كما قد يظهر تبقع بنى داخلى فى الحلقة الوعائية للدرنات وخاصة فى الناحية القاعدية وقد يمتد التلون لمنطقة القشرة.

نقص الكالسيوم يظهر أعراضه قرب القمم النامية فتكون الأوراق صغيرة صفراء ملتفة للداخل حول العروق الوسطى. نمو النبات يكون شجيرى والدرنات المتكونة تكون قليلة (شكل١٨)



(شكل١٨) : أعراض نقص العناصر على نباتات البطاطس.

أ– ورقة بطاطس سليمة. ب– نقص الآزوت. جـ – نقص البوتاسيوم.

د– نباتات بطاطس سليمة. هـ – نقص الكالسيوم و– نقص البورون.

الباب الثانى
تابع أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

ثانياً: أمراض الطماطم

يعتبر الطماطم tomato*(Lycopersicum esculentum)* من أوسع محاصيل الخضر إنتشارا فى العالم، وخاصة فى المناطق الدافئة، فهى تحتاج فى نموها لدرجة حرارة متوسطة تتراوح مابين ٢٠ إلى ٢٥°م، ويتأثر نمو النباتات عند إنخفاض الحرارة وكذلك عند إرتفاعها.

والطماطم من الخضر الهامة التى تدخل فى غذاء الإنسان، فهى مكون أساسى للسلاطة وتعتبر مصدر هام لفيتامين C، كما أنها تحتوى على نسبة كبيرة من فيتامين النياسين B_3 وفيتامين K والكاروتين، كما أنها تحتوى على الأملاح المعدنية اللازمة لبناء الجسم وتكوينه. كذلك فإن الطماطم يدخل فى طهى العديد من الخضروات الأخرى، كما يستخدم كعصائر ويصنع فى صورة صلصة.

يزرع الطماطم فى جميع أنواع الأراض، إلا أنه يجود فى الأراضى الصفراء الخفيفة جيدة الصرف.ويزرع فى مصر على مدار العام تقريبا،إلا أنه يغلب زراعته فى ثلاث عروات رئيسية هى:

١- العروة الصيفية حيث يزرع المشتل من اكتوبر إلى ديسمبر، ثم تشتل فى الأرض المستديمة من ديسمبر حتى أبريل.

٢- العروة النيلية حيث تزرع البذور فى مايو وتشتل فى يوليو وأغسطس.

٣- العروة الشتوية حيث تزرع البذور فى يوليو وأغسطس وتشتل فى سبتمبر وأكتوبر.

نظرا لبرودة الجو شتاءا فى بعض المناطق مما يعرض النباتات المنزرعة لظروف غير ملائم للنمو ولعقد الثمار، فقد إزداد الاهتمام بزراعة الطماطم خلال هذه الفترة تحت الصوب، ويتم ذلك بالزراعة إبتداءا من منتصف أغسطس حتى منتصف نوفمبر. تشتل النباتات بعد أربعين يوما وبذلك يبدأ الحصول على محصول من أوائل ديسمبر ويستمر طوال الشتاء.

يتعرض الطماطم فى المشتل وأثناء نموها فى الأرض المستديمة وأثناء تسويق المحصول للعديد من الأمراض، من أهمها الذبول الطرى واللفحةالمتأخرة واللفحة المبكرة وتبقعات الأوراق والتبرقش وتعقد الجذور النيماتودى.

الذبول الطرى

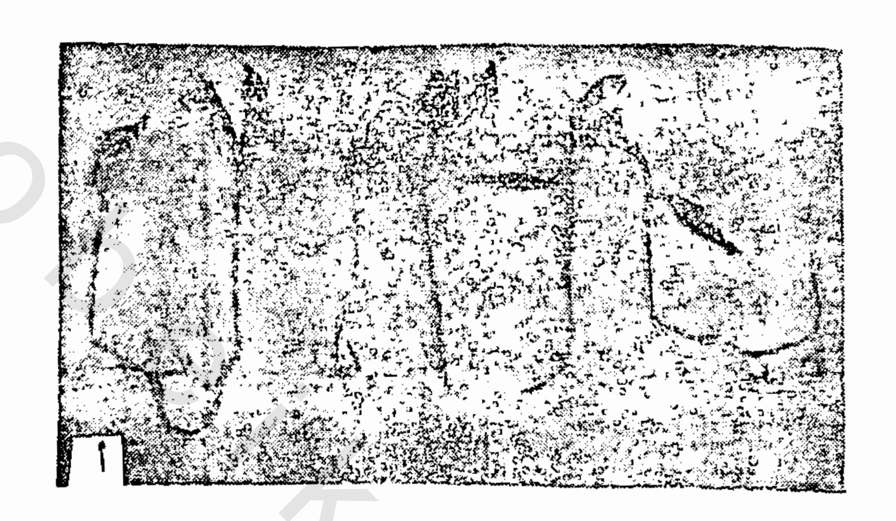
Damping off

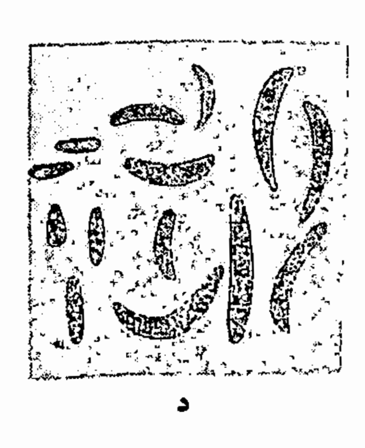
يظهر هذا المرض فى معظم محاصيل الخضر ، فهو يتسبب عن كائنات غير متخصصة، تهاجم النباتات فى فترات نموها الأولى حيث تكون النباتات رهيفة لينة، وخاصة فى حالة زراعة محاصيل قابلة للاصابة تحت ظروف غير ملائمة للنمو الجيد السريع، وملائمة لإنتشار المرض.

الأعراض : تصاب بذور النباتات أو نمواتها الحديثة، إما قبل ظهورها فوق سطح التربة فتتعفن وتموت وهى لازالت تحت سطح التربة، ويطلق على هذا الطور من المرض ذبول طرى ماقبل الظهور preemergence damping off، أو قد تصاب البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة ويطلق على هذا الطور من المرض ذبول طرى مابعد الظهور postemergence damping off وتحدث عدوى هذا الطور فى مستوى سطح التربة أو تحت مستواها بقليل. فتظهر المنطقة المصابة لينة مشبعة بالماء، ثم تذبل تلك المنطقة مؤدية إلى سقوط البادرات (شكل١٩ أ)، وكثيرا مايحدث ذلك والفلقات الهوائية لازالت خضراء. وطور الإصابة الأول هو الطور الأكثر أهمية والذى ينتج عنه معظم الخسائر لحدوثه قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة والتى قد يعزوها المزارع إلى الضعف فى حيوية البذور. أما إذا تأخر حدوث الإصابة فإن السيقان تصبح أكثر تصلبا بزيادة محتواها من الأنسجة الدعامية فيصعب على المسبب المرضى التوغل للداخل بعد منطقة القشرة مسببا تحليق الساق. وفى كثير من أمثال تلك الحالة يستطيع النبات إستئناف نشاطه إذا تحسنت الظروف لصالحه ولو أن النبات الناتج يكون أضعف من مثيله السليم.

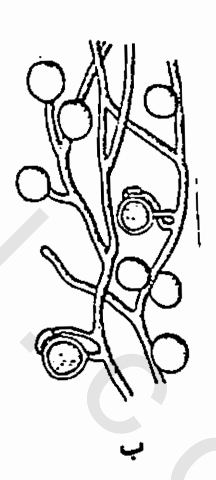
المسببات : يتسبب هذا المرض فى محاصيل الخضر المختلفة عن عدة كائنات دقيقة، وتعتبر الفطريات پيثيوم *Pythium* spp. من أهم الفطريات المسئولة عن ذبول طرى ماقبل الظهور، والفطريات ريزوكتونيا *Rhizoctonia* spp. من أهم مسببات ذبول طرى مابعد الظهور، ومن الفطريات الأخرى التى تسبب ذبولا طريا الفطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. وفيتوفثورا *Phytophthora* spp. وبوترايتس *Botrytis* spp. وسكليروتينيا *Sclerotinia* spp. والترناريا *Alternaria* spp.

تتوقف الخسائر الناتجة عن الإصابة بالذبول الطرى على الظروف الجوية، فالرطوبة المرتفعة تعتبر من أهم الظروف الملائمة للمرض فى معظم الأحوال. أما بخصوص درجات الحرارة









(شكل١٩) : الذبول الطرى فى الطماطم.

أ- بادرات مصابة.　　ب- فطر بيثيوم .

جـ- فطر ريزوكتونيا.　　د- فطر فيوزاريوم.

الملائمة لاحداث الإصابة فهى تختلف حسب الفطر المسبب فالمعروف أن الإصابة بالفطريات بيثيوم وبوترايتس تلائمها درجات حرارة منخفضة، والإصابة بالفطريات فيوزاريوم ورايزوكتونيا تلائمها درجات حرارة مرتفعة.

فى دراسات عن الذبول الطرى للطماطم فى مصر سنة ١٩٦٢، وجد أن المرض ينتج عن الإصابة بفطريات مختلفة منها بيثيوم ديباريانم *Pythium debaryanum* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وفيوزاريوم أكسيسبورم ليكوبيرسيساى *Fusarium oxysporum lycopersici* (شكل١٩ ب،جـ، د). كما وجد فى هذه الدراسات أن درجة حرارة التربة ودرجة رطوبتها تتحكم فى نوع الفطر السائد. ففى درجة حرارة ٢٠°م ورطوبة ٨٠٪ من السعة الحقلية يسود الفطر ب. ديباريانم *P.debaryanum*، وفى ٢٥°م مع رطوبة ٨٠٪ يسود الفطر ر.سولانى *R.solani*، وفى ٣٠°م مع رطوبة ٤٠٪ يسود الفطر ف. اكسيسبورم ليكوبيرسيساى *F. oxysporum lycopersici*. فالفطر ب.ديباريانم هو المسئول عن المرض شتاء والفطران الآخران هما المسئولان عن المرض صيفا.

ومن الفطريات الأخرى المسببة للمرض على الطماطم فى مصر أسبرجيللس *Aspergillus* sp. وفيوزايوم سيميتكتم *Fusarium semitectum*.

كما قد يتسبب الذبول الطرى فى الطماطم عن فطر قد يسكن تحت قصرة البذرة هو فى الفطر الترناريا سولانى *Alternania solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة، فهو يصيب البادرة فى أطوار نموها الأولى مسببا حالة عفن القدم التى سيأتى شرحها مع اللفحة المبكرة للطماطم (ص ٦٢-٦٣).

المقاومة العامة لأمراض الذبول الطرى

١- تجنب الدورات الزراعية التى تتابع فيها محاصيل شديدة القابلية للاصابة بالمرض مثل الطماطم والبنجر والسبانخ والخيار، بل يجب تبادلها مع محاصيل قليلة الاصابة مثل النجيليات والبصل واللفت والفجل والجزر.

٢- تقليل رطوبة التربة بقدر الامكان، ويستحسن أن يكون الرى صباحا وفى الأيام المشمسة.

٣- زراعة البذور فى أرض خفيفة جيدة التهوية جيدة الصرف، ويمكن تحسين التربة الثقيلة بإضافة الرمل أو بتغطية البذور بالرمل.

٤- عدم تكثيف النباتات فى المشتل.

٥- تغطية مهد البذور عند برودة الجو.

٦-فى الصوب يمكن تعقيم التربة من الكائنات المرضية بالحرارة على درجة ٩٠-١٠٠°م لمدة ٣٠-٦٠دقيقة أو بالفورمالين فيعمل محلول ٢/١ ٣٪ من الفورمالين التجارى ويضاف للتربة بنسبة ١٠لتر لكل متر مربع تربة ثم تروى بغزارة وتغطى بقماش خيام لمدة ٤٨ساعة، ولاتزرع قبل ١٠-١٥يوم.

٧- معاملة البذور seed treatment وهى تشمل ثلاثة أنواع من المعاملات:

أ- تطهير البذور من الميكروبات السطحية أو إيقاف نشاط تلك الميكروبات بإستخدام مطهرات بذرية سطحية seed disinfestants مثل المعاملة الكيماوية بالسليمانى ثم الغسيل بالماء.

ب- تطهير البذور من الميكروبات سواء الداخلية أو السطحية وذلك باستخدام مطهرات بذرية كاملة seed disinfectants كما فى معاملة البذور بالفورمالين أو المعاملة بالماء الساخن.

جـ- وقاية البذور من الميكروبات الموجودة فى الوسط المحيط بها باستخدام مبيدات بذرية واقية seed protectants، كما فى حالة معاملة البذور بالسريسان أو السيميسان... الخ.

فى حالة تطهير البذور، كما فى المعاملة الحرارية أو المعاملة بالسليمانى ثم الغسيل بالماء، تكون البذور أكثر عرضة لهجوم طفيليات التربة من البذور الغير مطهرة، لهذا وجب حماية تلك البذور باستخدام المبيدات البذرية الواقية.

ويجب فى معاملة البذور مراعاة أن يكون المبيد المستخدم سهل التوزيع على أجزاء البذرة ويسبب تغطية متكافئة لأجزائها المختلفة، وأن يكون غير ضار بالبذور المستخدمة.

٨- معاملة التربة أو البادرات فى أطوارها الأولى بالمبيدات قد يفيد فى إيقاف نشاط الفطريات المسببة للمرض.

مقاومة الذبول الطرى فى الطماطم

١- تتبع أسس المقاومة العامة السابقة ١-٦.

٢- فى حالة التشكك من وجود الفطر الترناريا سولانى *Alternaria solani* تحت قصرة البذرة فإنه من المهم معاملة التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة. وقبل

جفاف البذور، تعامل لمدة ساعة بمحلول ٢/١١٪ كبريتات نحاس ثم تجفف أو تزرع مباشرة، ويمكن تجفيف البذرة بعد معاملتها بالماء الساخن ثم تعامل قبل الزراعة بمسحوق فيتافاكس كابتان أو فيتافاكس ثيرام بمعدل ١,٥ جم/كيلو جرام تقاوى أو فرناسان أو كابتان ٧٥ بمعدل ٥جم/كيلو جرام تقاوى.

كما يفيد تبليل التربة soil drench بعد الزراعة أو بمجرد ظهور النباتات ببعض المبيدات الفطرية، ومن المبيدات المفيدة فى هذا المجال الكابتان ٥٠ والكبروسان بمعدل ٣,جم/ متر مربع من المشتل.

ولايقاف ذبول طرى مابعد الظهور يفيد رش البادرات إسبوعيا بالكابتان ٥٠ بنسبة ٤/١٪ على أن يكون الرش فى صورة رذاذ دقيق. ينصح البعض بتبادل رشات الكابتان مع مركبات نحاس قليلة الذوبان ولكن فى هذه الحالة يوقف رش النحاس قبل الشتل إذ أن النحاس يسبب نتح النباتات لعدة أيام.

اللفحة المتأخرة

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٥٤ فى أوربا ومن ذلك الوقت بدأ يسجل هذا المرض فى أنحاء مختلفة من أوروبا وأمريكا. وقد سجل هذا المرض بالفيوم (مصر) سنة ١٨٧٧ ومن ذلك الوقت لم تظهر منه شكوى بمصر حتى سنة ١٩٥٢، ويعتقد أن المسبب المرضى دخل مع تقاوى بطاطس مستوردة مصابة باللفحة. وتعتبر اللفحة المتأخرة من الأمراض الهامة فى دول الخليج والعراق، وكثيرا مايتسبب عنه خسائر جسيمة خاصة فى الجو المائل للبرودة والمرتفع الرطوبة.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الخضرية، وتشبه الأعراض المرضية على الأوراق والسيقان نفس الاعراض فى البطاطس (شكل٢٠جـ). كما تظهر أعراض المرض على ثمار الطماطم فى أطوار نموها المختلفة فى ظرف إسبوع من حدوث العدوى وذلك فى شكل بقع مائية المظهر لونها رمادى مخضر تكبر تدريجيا حتى تشمل الثمرة بأكملها وتتحول فى اللون إلى اللون البنى (شكل ٢٠ أ). فى معظم الاحوال تبدأ إصابة الثمرة ناحية العنق. فى الثمار الغير تامة النضج تتجعد البقع وتتلون بلون بنى غامق وأحيانا تظهر البقع بشكل حلقات متداخلة متقاربة (شكل٢٠ ب) وتستمر حواف البقع خضراء حتى بعد نضج وتلون الثمار. يظهر نمو الفطر المسبب للمرض فى الجو الشديد الرطوبة بشكل زغب أبيض على سطح ثمار الطماطم، وبداخلها وخاصة إذا كانت الثمار منشقة. كثيرا مايتبع إصابة الثمرة بفطر الفيتوفثورا المسبب للمرض إصابات أخرى ثانوية تسبب ظهور عفن طرى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* المسبب للفحة المتأخرة فى البطاطس، والذى يعرف له عدة سلالات تختلف فى شدة إصابة كل منها لمحاصيل العائلة الباذنجانية، فسلالات البطاطس تصيب البطاطس أكثر من إصابتها للطماطم ولكن سلالة الطماطم العادية تستطيع إصابة البطاطس بنفس شدة إصابة سلالات البطاطس للبطاطس، وسلالة الطماطم تقضى الفترات بين زراعات محاصيل الطماطم فى درنات البطاطس.

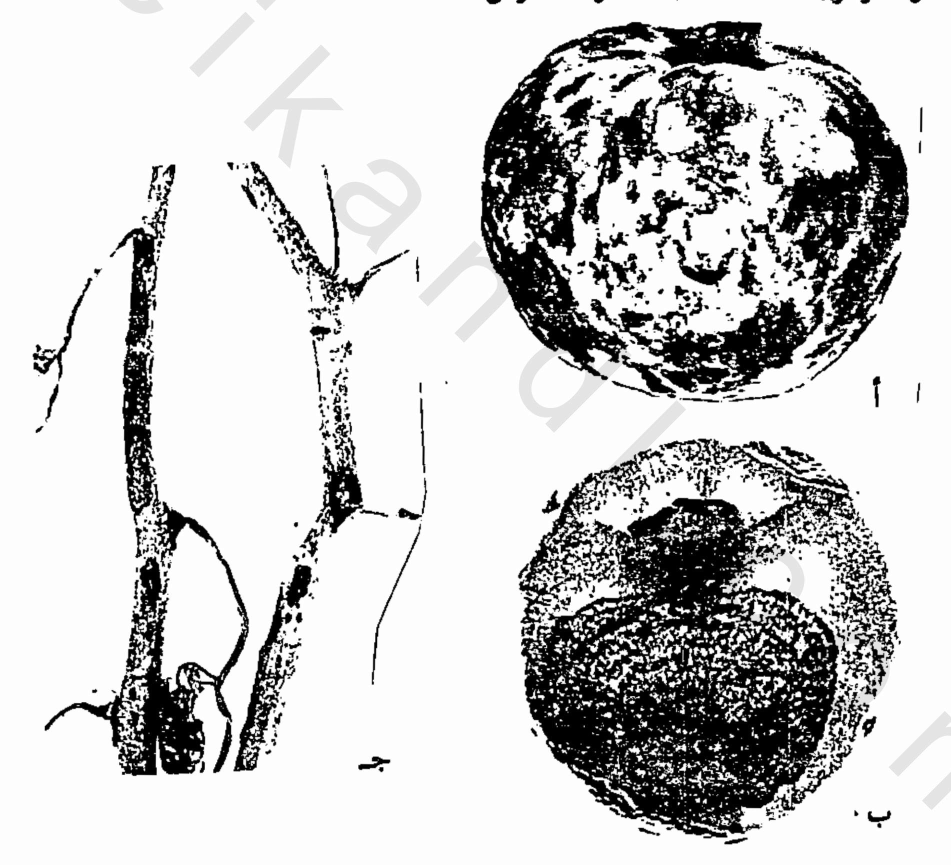
دراسة الفطر التفصيلية وظروف إنتشار المرض سبق ذكرها فى البطاطس (ص ٣-٦).

أظهرت الدراسات وجود علاقة واضحة بين إصابة محصولى البطاطس والطماطم فى العروة

الشتوية، فتشتد الإصابة بمحصول الطماطم عند إشتدادها بمحصول البطاطس، ويعتقد أن ذلك يرجع إلى وجود سلالات الفطر المسبب للمرض بدرنات البطاطس أثناء الصيف. ينشط الفطر بزراعة درنات البطاطس المصابة ويظهر على النموات الخضرية للبطاطس ومنها تحدث العدوى لنباتات الطماطم. لهذا تظهر أعراض المرض على البطاطس بمصر فى أوائل نوفمبر وعلى الطماطم فى أواخر نوفمبر وأوائل ديسمبر.

المقاومة

١- دراسة مدى قابلية أصناف الطماطم المختلفة للإصابة بالمرض، وزراعة الأصناف المقاومة أو تربية أصناف جديدة مقاومة للمرض.



(شكل٢٠): اللفحة المتأخرة على الطماطم

أ، ب- الأعراض على الثمار. جـ- الأعراض على ساق توضح البثرات.

٢- إتباع دورة زراعية يراعى فيها عدم زراعة محاصيل باذنجانية بين زراعات الطماطم.

٣- تجنب زراعة طماطم بجوار زراعات من العائلة الباذنجانية وبخاصة البطاطس.

٤- عدم أخذ شتلات طماطم من مشاتل مصابة.

٥- جمع وتنقية الحشائش العائلة الباذنجانية.

٦- رش النباتات للوقاية فى المناطق الموبؤة بمجرد توفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة وتتوفر هذه الظروف بمصر فى أواخر أكتوبر ولكن يتأخر الرش للوقاية عادة إلى منتصف نوفمبر نظرا لظهور الجيل الأول من الفطر على البطاطس ومنه ينتقل المرض إلى الطماطم. ويستمر الرش للوقاية أو للعلاج كل ١٠-١٥يوم ويفيد فى الرش نفس المركبات المستخدمة فى مقاومة اللفحة المتأخرة بالبطاطس (ص ٦-٧).

اللفحـة المبكـرة

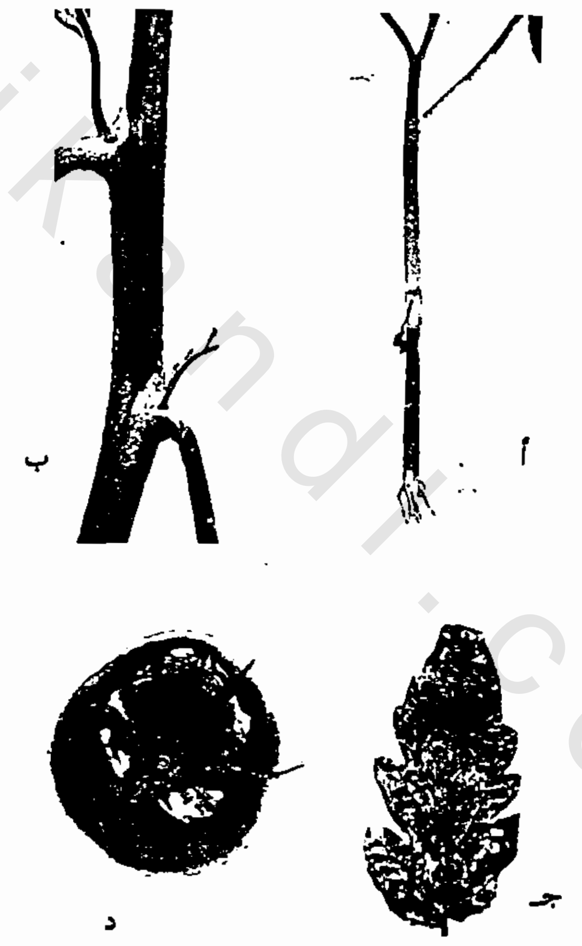
سجل هذا المرض على الطماطم فى مصر فى المدة من ١٩٢٠ إلى ١٩٢٢، ويكثر وجود المرض بمصر على الزراعات الصيفية بالمناطق الشمالية الرطبة من الدلتا، كما ينتشر فى المناطق الدافئة بالعراق وكذلك فى دول الخليج العربى.

الأعراض: تظهر أعراض اللفحة المبكرة على أجزاء النبات الهوائية بما فى ذلك الثمار فتظهر الأعراض على الوريقات فى صورة بقع صغيرة غير منتظمة الشكل بنية اللون إلى سوداء بشكل حلقات متداخلة تحاط بهالة صفراء، فى حالة كثرة البقع على الوريقة تظهر المسافات بين البقع بلون أصفر. تكثر الإصابة على الأوراق السفلى المسنة وتقل تدريجيا فى الأوراق الأحدث. إصابةالسيقان تشبه إصابة الأوراق إلا أن البقع تكون عادة متطاولة منخفضة (شكل٢١ب،جـ).

تصاب ثمار الطماطم فى أطوار النمو المختلفة، وعادة تظهر الأعراض ناحية عنق الثمرة وأحيانا حول الجروح والتشققات. وتبدأ الأعراض بظهور بقع جلدية منخفضة بنية داكنة إلى سوداء تكبر فى الحجم كثيرا وقد تشمل الثمرة بأكملها وقد تظهر جراثيم الفطر المسبب السوداء على الثمرة، يمتد العفن الجاف الداكن اللون للب الثمرة، وكثيرا مايسبب هذا العفن تساقط تلك الثمار (شكل٢١د).

أحيانا تظهر أعراض المرض على سبلات الأزهار وأعناق الثمار مؤدية إلى حدوث تساقط الأزهار والثمار. وتشتد إصابة نباتات الطماطم قرب نضج الثمار مسببة تساقط كثير من الأوراق، معرضة الثمار للفحة الشمس.

كثيرا ماتظهر إصابة بالمرض على بادرات الطماطم فى أطوارها الأولى وتنتج الاصابة فى هذه الحالة إما من الفطر المسبب الموجود بالتربة أو من الفطر الساكن داخل البذرة. فى حالة إصابة التربة يهاجم الفطر المسبب منطقة السويقة الجنينية السفلى فى مستوى سطح الأرض وتمتد الإصابة إلى أعلى وإلى أسفل مسببة تقرح أو تحليـق فى تـلك المنطقـة، أمـا إذا حدثت



(شكل٢١) : اللفحة المبكرة على الطماطم.

أ- عفن القدم على البادرات.　　ب- تقرح الساق.

جـ- الأعراض على وريقة.　　د- الأعراض على ثمرة.

الاصابة من داخل البذرة فعادة تصاب الفلقات أولا مؤدية إلى موتها وذبولها، ولكنها تستمر فى معظم الأحوال متصلة بالسويقة الجنينية السفلى من الفلقات إلى السويقة، ويسمى المرض فى هذه الحالة بعفن القدم foot rot (شكل٢١ أ). قد تؤدى هذه الاصابة إلى موت النباتات الصغيرة وأحيانا تقاوم النباتات المرض بتكوين جذور جديدة فوق المنطقة المصابة إذا لامستها التربة، ولكن تلك النباتات تبقى ضعيفة صغيرة، محصولها قليل.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص الترناريا سولانى ***Alternaria solani*** المسبب للفحة المبكرةفى البطاطس. صفات الفطر المورفولوجية والفسيولوجية وظروف إنتشار المرض سبق بيانه فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص ٨ –١٠).

فطريات أخرى عديدة قد تحدث أعراضا شبيهة بأعراض اللفحة المبكرة على النموات الخضرية وكذلك على الثمار، من ذلك الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وأنواع من الجنس كوكليوبولس *Cochliobolus* spp.

المقاومـــة

١- تربية الأصناف المقاومة وزراعتها ويعتقد أن زوجين أو أكثر من العوامل الوراثية يتدخلان فى صفة المقاومة ضد هذا المرض.

٢- إتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعة نباتات العائلة الباذنجانية مدة تزيد عن سنتين يفيد كثيرا فى مقاومة المرض.

٣- التخلص من بقايا محاصيل العائلة الباذنجانية القابلة للإصابة وإبعادها عن الأرض.

٤- التخلص من الحشائش وبخاصة تلك التابعة للعائلة الباذنجانية التى قد تعول الطفيل.

٥- عدم إستخدام ثمار طماطم مصابة باللفحة المبكرة فى الحصول على تقاوى.

٦- فى حالة الخوف من وجود الطفيل ساكنا فى البذرة فتعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة لقتل الطفيل الداخلى ثم تعامل البذرة كيماويا ضد طفيليات التربة المسببة كما فى معاملة الذبول الطرى (ص ٥٧ – ٥٨).

٧- عدم إستخدام شتلات مصابة بعفن القدم عند الزراعة.

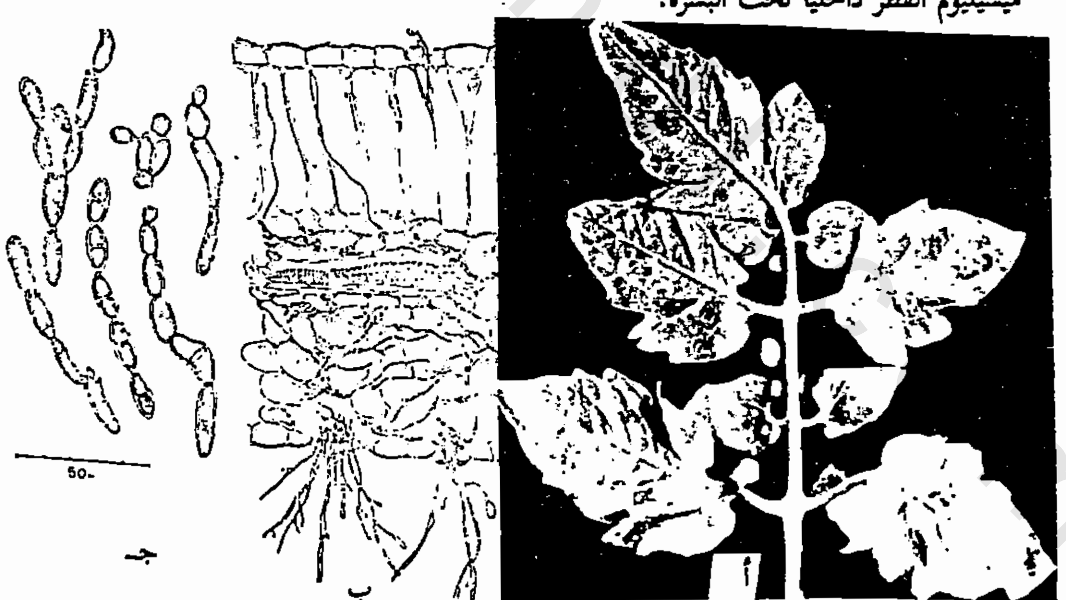
٨- العناية بالخدمة والتسميد لتقوية النباتات لتستطيع مقاومة المرض.

٩- رش النباتات للوقاية إعتبارا من الشهر الثانى للزراعة، إذا توفرت الظروف الملائمة للمرض أو بمجرد ظهور أعراض المرض كما فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص ١١).

عفن الأوراق
Leaf Mold

هذا المرض قليل الإنتشار ولكنه يمثل خطورة لزراعات الصوب والأنفاق البلاستيكية وفى المناطق الرطبة الحارة. وقد عرف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٨٣، وسجل فى مصر بمحافظتى الجيزة والمنصورة سنة ١٩٢٧.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على أجزاء النبات الهوائية وخاصة على الأوراق. ويبدأ ظهور المرض على الأوراق السفلى ثم ينتشر تدريجيا إلى أعلى، فيظهر على السطح العلوى للأوراق المصابة بقع خضراء باهتة أو صفراء غير محددة الحافة. تكبر تلك المساحات الصفراء إلى أبعاد وأشكال مختلفة بسرعة فى الجو الرطب. ويقابل تلك الأعراض على السطح السفلى نمو فطرى قطيفى لونه أخضر زيتونى إلى بنفسجى (شكل٢٢ أ). يتبع ذلك موت البقع المصابة فتأخذ اللون البنى المصفر ثم تسقط الأوراق. تتكون على السيقان الحديثة وأعناق الثمار بقع مماثلة. فى قليل من الأحيان تصاب الثمار، فتظهر عليها مساحات جلدية سوداء تمتد من العنق بانتظام، وقد تتكون مساحات سوداء مبعثرة حول منطقة العنق تنتج عن نمو ميسيليوم الفطر داخليا تحت البشرة.



(شكل ٢٢) : عفن الأوراق

ا- الأعراض على الأوراق. ب- قطاع فى ورقة نبات مصاب مبينا خروج الحوامل الكونيدية.
جـ - تكوين جراثيم الفطر المسبب.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص كلادوسبوريم فالفم *Cladosporium fulum* الذى يمتاز بالميسيليوم المقسم الداكن وبالحوامل الكونيدية الطويلة المقسمة المتفرعة التى تظهر فى مجاميع متشابكة خلال الثغور على السطح السفلى للأوراق غالباً. تحمل الحوامل الكونيدية، الجراثيم الكونيدية بأعداد كبيرة على أطرافها (شكل٢٢ب،جـ). بعد تكوين جرثومة طرفية يتكون جدار قرب طرف الحامل الكونيدى، وتنمو الخلية الطرفية ثانية معطية جرثومة أخرى طرفية وهكذا، فيظهر الحامل الكونيدى أخيرا غير منتظم النمو وبه عقد تدل على أماكن خروج الجراثيم. الجرثومة الكونيديةمستطيلة داكنة تتكون من خلية أو إثنين وتنبت بسرعة فى الجو الرطب وتحدث العدوى خلال ثغور الأوراق والسبلات وأعناق الثمار والسيقان. بعد حدوث العدوى ينمو الفطر بين الخلايا بدون تكوين مماصات .

الرطوبة العالية، ٩٥٪ أو أكثر ضرورية لامكان حدوث العدوى وظهور المرض، كما يلائم حدوث المرض حرارة جو تتراوح بين ١٨-٢٦°م وأفضلها ٢٢°م. ومن النادر أن يحدث المرض على درجة حرارة أقل من ١٠°م .

يمضى الفطر المسبب للمرض الفترات مابين زراعة المحاصيل فى صورة ميسيليوم أو أجسام حجرية على البذور أو فى داخلها وكذلك فى بقايا النباتات بالتربة.

المقاومـة

١- تربية الأصناف المقاومة ويعقد هذه المسألة وجود سلالات لهذا الفطر المسبب للمرض وقد عرف له بأمريكا ثمان سلالات.

٢- معاملة البذور والمشتل بالحرارة والكيماويات كما فى حالة الذبول الطرى وعفن القدم (ص ٥٧ - ٥٨).

٣- عند الزراعة فى الصوب يجب مراعاة التهوية الجيدة وأن لاتزيد درجة الرطوبة عن ٧٠٪ وأن لاترتفع درجة الحرارة عن ٢١°م.

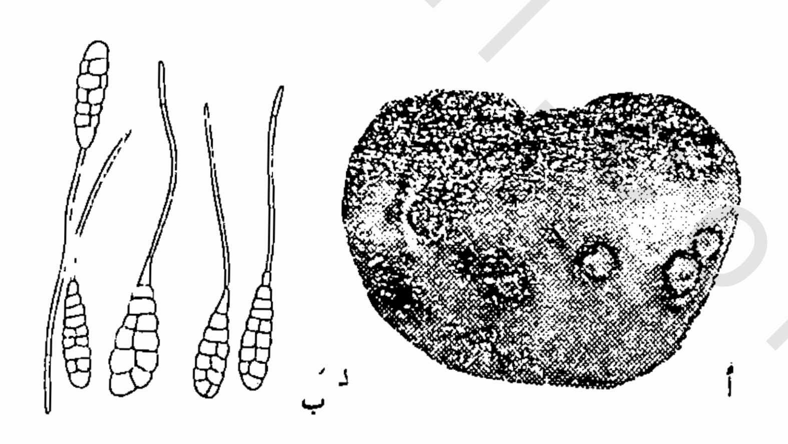
٤- الفطر المسبب للمرض يتحمل الكبريت ومركبات النحاس. ويفيد فى مقاومته إستخدام مركبات تراى ميلتوكس فورت أو ريدوميل أو مانكوزيب بمعدل ٠,٢٥٪.

بقعة رأس المسمار

Nail- head Spot

يكثر إنتشار هذا المرض فى المناطق الحارة، وقد عرف فى أمريكا قبل سنة ١٨٨٣ وفى مصر منذ سنة ١٩٢٢.

الأعراض: تشبه أعراض هذا المرض إلى حد كبير أعراض مرض اللفحة المبكرة إلا أن البقع دقيقة المظهر، حلقاتها متقاربة. والبقع مستديرة أو غير منتظمة لونها بنى داكن، حوافها صفراء، تصل إلى ٤م فى القطر. الأوراق المصابة تصفر بسرعة وتموت ويتجرثم الفطر على الأنسجة الميتة. تظهر البقع التى تشبه أيضا بقع اللفحة المبكرة على السيقان والأعناق والسبلات، إلا أنها صغيرة مستديرة منخفضة لونها رمادى إلى بنى فاتح وحوافها أغمق لونا، تظهركضغط شديد لرأس مسمار. تظهر البقع على الأجزاء المختلفة للثمرة وقد تكون متناثرة أو متجمعة (شكل٢٣أ). تكبر البقع فى الثمار الصغيرة ويغمق لونها بسرعة، ولكنها تستمر منخفضة قليلاً وذات حواف محددة. تسبب كثرة البقع وتجمعها على الثمرة تشوه فى شكل الثمرة. عند نضج الثمار المصابة تستمر الأنسجة المحيطة بالبقع خضراء فى الوقت الذى تتلون فيه باقى الثمرة، وعادة لاتتعمق الإصابة فى الداخل إلا إذا تدخلت رميات. وقد تحدث الإصابة فى المزرعة ولكن لاتظهر الأعراض على الثمار عند الجمع، بل تظهر بعد ذلك أثناء التسويق.



(شكل٢٣): ثمرة طماطم عليها أعراض الإصابة برأس المسمار.

أ- أعراض على ثمرة طماطم.   ب- جراثيم الفطر المسبب *A. tomato*.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الترناريا توماتو *Alernaria tomato* (شكل ٢٣ ب) الذى يمكنه أن يصيب الباذنجان والبطاطس صناعيا ولو أنه لم يلاحظ عليهما فى الطبيعة. يشبه هذا الفطر، الفطر المسبب لمرض اللفحة المبكرة الترناريـا سولانى *Alternaria solani* إلا أن جراثيم فطر أ.توماتو*A. tomato* أصغر وقمتها المستدقة أطول. ينمو هذا الفطر على البيئات الصناعية ويتجرثم بصعوبة ويساعده على ذلك جرح الميسيليوم. ينمو الفطر على البيئات الصناعية على حرارة ١٥–٣٤°م بحرارة مثلى تتراوح مابين ٢٤–٢٧°م.

تحدث العدوى بهذا الفطر مباشرة خلال البشرة، وقد تحدث خلال الثغور وخاصة فى الثمار الكبيرة السن حيث بشرتها السميكة تقيها العدوى المباشرة.

ويلائم حدوث العدوى وظهور المرض الجو الدافىء الممطر. يعيش الفطر بين المواسم على بقايا النباتات أو فى صورة جراثيم حرة.

المقاومـة

١– زراعة الأصناف المقاومة ومنها صنفى ريتشاردPritchard ومارجلوبMarglobe .

٢– مقاومة حشائش العائلة الباذنجانية التى قد تعول الطفيل.

٣– معاملة تقاوى الطماطم ورش المشتل كما فى الذبول الطرى (ص ٥٧ – ٥٨).

٤– رش النباتات كما فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص١١).

٥– يراعى فى زراعات الصوب تفادى إرتفاع الرطوبة الجوية وتحسين التهوية.

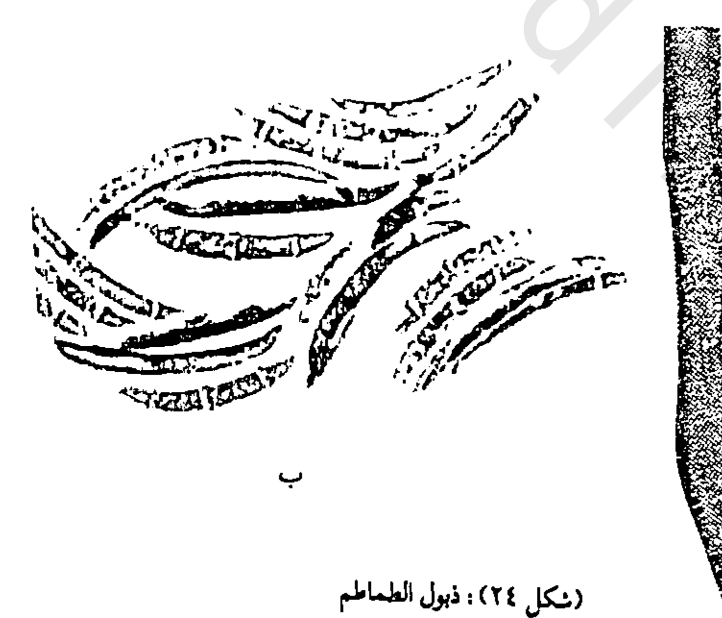
الذبول الفيوزاريومى

Fusarium Wilt

عرف هذا المرض لأول مرة بجزر المانش قبل سنة ١٨٩٥ وسجل فى مصر سنة ١٩٣٢ ويعتبر من أمراض الطماطم الهامة فى مصر والعراق.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض فى إصفرار الأوراق السفلى وزوال لون العروق فى الوريقات الخارجية، يتبع ذلك ذبول وإنحناء أعناق الأوراق ثم ذبول الأوراق وموتها. وتنتقل أعراض المرض من الأوراق السفلى إلى الأوراق العليا، وكثيراماتظهر أعراض المرض على أحد جانبى النبات دون الجانب الآخر. وعموما يقل نمو النباتات المصابة وتتقزم. بإزالة جزء خارجى من أنسجة ساق نبات مصاب قرب سطح الأرض يشاهد لون بنى يمتد إلى أعلى حسب شدة الإصابة (شكل٢٤)، كما يشاهد التلون البنى فى خشب عروق الأوراق الذابلة. تظهر الأعراض على الجذور بشكل عفن أسود وخاصة فى الجذور الصغيرة الجانبية.

قد يصاب النبات ويثمر جيداً فى نفس الوقت وذلك إذا كانت الرطوبة مرتفعة، وقد تموت النباتات المصابة سريعاً إذا كان الجو والتربة جافين.



(شكل ٢٤) : ذبول الطماطم

أ– قطاع طولى فى ساق نبات مصاب. ب– جراثيم الفطر *F.oxyspor ım* .

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص فيوزاريوم اكسيسبورم ليكوبيرسيساى *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*، وهو من فطريات التربة ويحمل أيضا بنسبة قليلة على البذور. تحت الظروف الملائمة تحدث العدوى للجذور عن طريق جرح، وقد تحدث العدوى للجذور السليمة ولكن بنسبة أقل من عدوى الجذور المجروحة. ينمو الفطر فى داخل أنسجة الجذر حتى يصل إلى الأوعية الخشبية فيدخلها ومنها ينتشر فى أجزاء النبات المختلفة. فى بعض الحالات لوحظ وصول الفطر إلى الثمار ومنها إلى البذور، ولكن النقل البذرى للفطر نادراً مايحدث نظرا لأن الثمار المصابة تتعفن وتسقط عادة، وحتى إذا استخدمت تلك الثمار فى الحصول على البذرة، فإن بذورها تكون خفيفة ويتخلص منها أثناء تحضير التقاوى.

تحدث العدوى بسهولة فى التربة الرطبة وتقل فى التربة الجافة وكذلك فى التربة الغدقة، كما يزداد المرض فى التربة الحامضية ويقل فى التربة القلوية، كذلك يزداد المرض فى التربة الخفيفة عن التربة الثقيلة. بالنسبة لحرارة التربة فتعتبر درجة ٢٨°م أنسبها لحدوث المرض، ويقف حدوث المرض عندما تكون حرارة التربة أقل من ٢١°م أو أكثر من ٣٣°م. وقد وجد أن الطفيل يموت إذا استمرت الحرارة على ٣٨°م لبضعة أيام. وتلعب الديدان الثعبانية دورا هاماً فى المساعدة على حدوث المرض.

هناك نظريات مختلفة فى أسباب حدوث أعراض المرض، والإعتقاد السائد أن مظهر الإصابة ينتج عن متخلفات الطفيل فى الأوعية الخشبية التى تنتقل إلى الأنسجة النباتية الأخرى مسببة أعراض المرض، وقد أمكن إثبات ذلك بغمر فرع نبات فى مرشح الفطر على بيئة سائلة فظهرت الأعراض المرضية للذبول على هذا الفرع. وقد عزى جويمان Gaumann وآخرون سنة ١٩٤٧ ذلك لإفراز الفطر لمادة ليكومارازمين Lycomarasmin العديدة الببتيدات، فإذا دخل هذا المركب إلى الخلايا مع تيار العصارة الناتج عن النتح فإنه يتلف الخاصية الشبه منفذة للغشاء البروتوبلازمى فتفقد الخلايا مائها بسرعة. كما يتسبب عن النمو الفطرى بالأوعية الخشبية إنسداد جزئي للأوعية فتقلل من مرور المحلول الغذائى للأوراق. كما إعتقد ديموند Dimond سنة ١٩٥٩ أن الفطر المسبب يفرز إنزيمى البكتين استراز pectinestrase والبوليجالاكتيوريناز polygalacturinase. يقوم الانزيم الأول بتحويل المواد البكتينية الموجودة فى نقر الأوعية الخشبية إلى مواد بكتينية أبسط يحللها الانزيم الثانى مكونا البوليجالاكتيورينات polygalacturonides، التى تكون مواد جيلاتينية عالية اللزوجة تسد الأوعية الخشبية. واعتقد مان Mann سنة ١٩٦٢ أن الانزيمات البكتينية ليست الأساس فى مرض الذبول وإنما قد تلعب دورا فى ذلك.

قد يتسبب الذبول عن فطريات فرتسيليوم *Verticillium* ومنها ف.داليا

V. dahliae مسبب الذبول الفرنستليومى بالمغرب.

المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ومن المعروف أن الأصناف مارجلوب Marglobe ورتجرز Rutgers وريتشارد Pritchards مقاومة للذبول.

٢- إتباع دورة زراعية خماسية بحيث لاتزرع الأرض بطماطم أو نباتات باذنجانية قبل مضى خمسة سنوات على آخر زراعة بهذه المحاصيل.

٣- ينتقل الفطر المسبب للمرض من تربة إلى أخرى بواسطة المشتل، لهذا يجب زراعة المشتل فى أرض لم يسبق ظهور المرض بها.

٤- العناية بالرى وعدم تعطيش النباتات إذا ظهر المرض بالمزرعة، حتى يمكن الحصول على محصول من النباتات المصابة.

٥- فى زراعة الصوب تطهر التربة الملوثة بالبخار أو محلول الفورمالين كما فى حالة الذبول الطرى (ص ٥٧)، وقد ثبت بالمغرب أن تحميص التربة بالأشعة الشمسية وذلك بتغطيتها أثناء أشهر الصيف الحارة بأغطية من عديد الإيثيلين الشفافة بسمك ٥٠ميكرون قد قلل بدرجة كبيرة من تكشف فطريات الذبول.

البياض الدقيقى

Powdery Mildew

ينتشر هذا المرض فى البلاد المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط وبخاصة فلسطين ومصر والسعودية وعمان، ويتسبب عن الفطر الأسكى ليفيلولا توريكا *Leveillula taurica* الذى يصيب الباذنجان.

التفاصيل سيأتى ذكرها فى البياض الدقيقى للباذنجان (ص٩٥-٩٦).

عفن الثمار

Fruit Rot

تتعفن ثمار الطماطم فى أطوار نموها ونضجها المختلفة نتيجة للاصابة بفطريات مختلفة، فالفطريات فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* والترناريا سولانى *Alternaria solani*(شكل٢) وا.توماتو A. tomato(شكل٢٣) يمكنها إصابة الثمار أثناء نموها. وهناك فطريات عديدة أخرى يمكنها إحداث عفن للثمار بعد القطف، عرف منها فى مصر الفطريات الترناريا ألترناتا *Alternaria alternata* وأسبرجيللس فلافس *Aspergillus flavus* وأوأسبورا لاكتس پارازيتيكا *Oospora lactis parasitica* وبنيسيليوم ڤيرراكيولوزم *Pencillium verruculosum* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* ورايزوپس نيجريكانز *Rhizopus nigricans* .

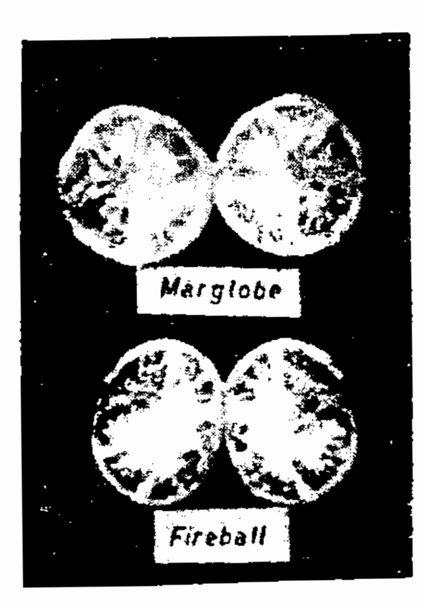
العفن الالترنارى: يسبب الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* عفن جرحى للثمار، إلا أنه فى الجو الحار يمكن للفطر أن يصيب بعض الثمار السليمة، فقد أمكن عدوى ثمار طماطم سليمة من الصنف مارجلوب Marglobe فى حرارة ٢٥°م حيث حدث عفنا طريا للثمار ويظهر على سطح الثمار ميسيليوم الفطر الذى يكون أبيضا فى المبدأ ثم يصبح لونه رمادى داكن. وقد ثبت أن حفظ ثمار الطماطم الخضراء على حرارة منخفضة من صفر إلى ٥°م يضعف من درجة مقاومة الثمار لهذا الفطر فيكون تعفنها أسرع من تعفن الثمار المحفوظة على حرارة ١٠°م.

العفن الأوأسبورى: يسبب الفطر أوأسبورا لاكتيس پارازيتيكا *Oospora lactis parasitica* عفن طرى مائى يشمل النسيج الداخلى كله مسببا رائحة غير مقبولة، قد ترجع إلى حدوث تخمر لاكيتكى، وعادة لاتتأثر القشرة الخارجية للثمرة. يدخل الفطر إلى الثمرة خلال الجروح إلا فى حالات الحرارة والرطوبة المرتفعتين، وقد لوحظ أن ثمار الطماطم السابق إصابتها بمرض اللفحة المتأخرة تكون أكثر قابلية للإصابة من الثمار السليمة. ينمو الفطر بينيا وداخليا ويكون سلاسل من جراثيم أويدية oidia بيضاوية إلى مستطيلة فى نهاية حوامل جرثومية هوائية. فى الجو الرطب يكون الفطر نمو قطيفى أبيض يغطى الثمرة أو يظهر حول جروح البشرة. قد تصاب الثمار الناضجة وهى على النباتات وذلك عند ملامستها لسطح التربة. يعيش الفطر رميا فى التربة وينمو على حرارة تتراوح مابين ٢–٣٧°م، والدرجة المثلى لنمو الفطر وحدوث العدوى هى

درجة ٣٠°م، ولاتحدث عدوى على درجة حرارة تقل عن ١٠°م. وقد وجد أن الإصابة بهذا الفطر تزداد فى المزارع التى تزداد بها حشرة الدروسوفيلا *Drosophila melanogaster* . وهناك إعتقاد بأن حشرة الدروسوفيلا تهاجر من مزارع الخوخ إلى زراعات الطماطم بعد إنتهاء موسم الخوخ.

العفن الريزوبسى: يسبب الفطر ريزوبس نيجريكانز *Rhizopus nigricans* عفنا طريا للثمار فى التسويق وأحيانا بالمزرعة. قد لايظهر المرض فى التصدير وقت الشحن، ولكن عند الوصول تظهر عليها بقع بنية لينة مختلفة المساحة. قد تصاب الثمار فى المزرعة بملامستها للتربة. فإذا تركت فإنها تتجعد وتتحنط وكثيراً ماينمو الفطر خلال العنق إلى الفرع مسببا ظهور تقرح مستطيل بنى اللون. أفضل درجات حرارة لحدوث المرض تتراوح مابين ٣٠-٣٢°م ويقل المرض كثيرا إذا إنخفضت الحرارة عن ١٥°م أو إرتفعت عن ٣٨°م.

العفن الريزوكتونى: يسبب الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* ، الذى يعيش فى التربة ويسبب ذبول طرى وتحليق للبادرات، عفنا لثمار يطلق عليه عفن التربة Soil rot .



(شكل ٢٥): ثمار طماطم مقطوعة عرضياً تبين الإصابة بعفن التربة.

يظهر المرض على الثمار فى المزرعة وأثناء التسويق. تظهر أعراض المرض بشكل بقع بنية منخفضة قليلاً، تزداد فى القطر حتى تزيد عن ثلاثة سنتيمترات وتظهر غالبا بشكل حلقات ضيقة متداخلة، وكثيرا ماتتشقق الثمرة فى مركز البقعة(شكل٢٥). يدخل الفطر الثمار خلال الجروح أو مباشرة خلال البشرة وتكون العدوى أكثر حدوثا فى الجو الرطب أو التربة الرطبة. وتحدث العدوى للثمار الملاصقة للتربة أو من التربة المحمولة بالرياح الممطرة. وأعلى درجة للاصابة تحدث فى حرارة٢٤°م ورطوبة تربة تقدر بـ ٦٠٪ من السعة الحقلية، وقد وجد أن العدوى المباشرة تحدث بأن يتكتل الفطر فى شكل يشبه الأجسام الحجرية على سطح الثمرة

الخارجى، تخرج من تلك الأجسام هيفات خابورية الشكل غالبا ماتكون نهايتها مدببة، تخترق الكيوتين السليم ثم خلايا البشرة، ثم تنمو داخل الخلايا سريعا مكونا خلايا صغيرة سميكة (شكل٢٦).

المقاومـة

١- إنتخاب وزراعة أصناف لاتتشقق بسهولة.

٢- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٣- رفع النباتات باستخدام قوائم أو زراعة الطماطم على أسلاك حتى لاتلامس الثمار سطح الأرض.

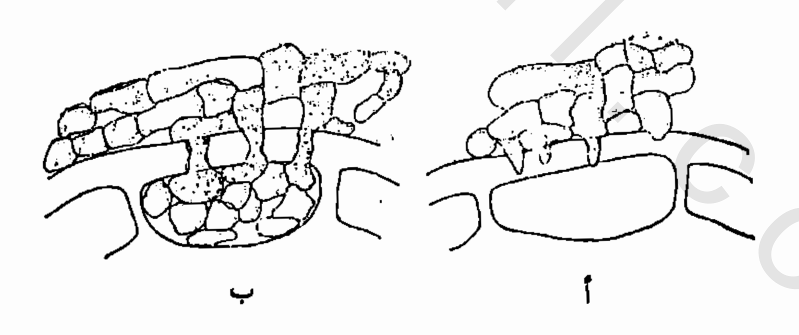
٤- رش النباتات كما فى حالة اللفحة المبكرة (ص ٦٣).

٥- العناية فى الجمع والتعبئة بحيث لاتتجرح الثمار.

٦- حفظ الثمار أثناء الشحن والتسويق على حرارة منخفضة بحيث لاتقل عن ١٣°م.

٧- جمع الثمار فى أطوار تلونها الأولى، فى حالة طول مدة التسويق.

٨- إستعمال صناديق تعبئة جديدة أو غسيل وتعقيم صناديق التعبئة القديمة بالبخار.



(شكل ٢٦) : قطاع فى بشرة طماطم مصابة بعفن التربة مبيناً:

أ- تجمع الفطر *Rhizoctonia solani* على سطح البشرة الخارجى ونمو هيفات خابورية الشكل مخترقة الكيوتين.

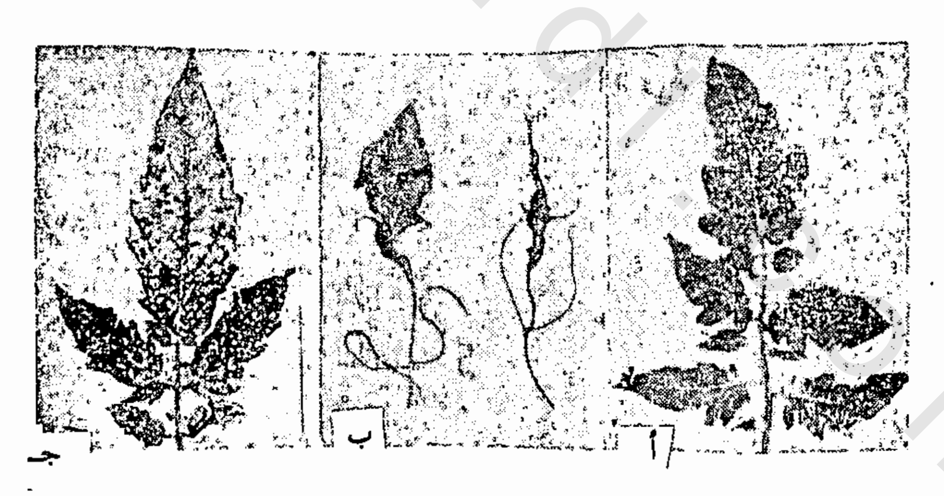
ب- اختراق الفطر لطبقة الكيوتين ثم تكوينه لخلايا صغيرة سميكة داخل البشرة.

التبــرقـــش

Mosaic

عرف هذا المرض فى مصر منذ ١٩٢٧، كما ينتشر فى العراق وعمان وتونس ويتسبب هذا المرض عن أنواع من الفيروسات منها فيروس تبرقش الدخان TMV، وفيروس تبرقش الخيار CMV. ولكل نوع من هذه الفيروسات سلالات مختلفة، وتختلف أعراض المرض حسب نوع الفيروس وسلالته.

الأعراض: تؤدى الإصابة المبكرة بفيروس تبرقش الدخان إلى شدة تقزم النباتات، وكثيرا ماتسبب الموت للبادرات. أما إصابة النباتات الأكبر عمرا فتظهر بشكل تبرقش على الأوراق، فتظهر بقع خضراء باهتة أو صفراء مختلطة باللون الأخضر الطبيعى. الأجزاء ذات اللون الباهت تنمو بسرعة أقل من الأجزاء الطبيعية اللون، وينتج عن ذلك خشونة ملمس الوريقات حيث تصبح الأجزاء الطبيعية اللون فنجانية الشكل. حواف الوريقات تنحنى إلى أسفل وتصبح أكثر تصلبا من حواف الوريقات السليمة. بتقدم الإصابة تموت البقع الصفراء وتصبح بنية اللون (شكل٢٧أ). وعموما تؤدى الإصابة إلى نقص واضح فى المجموعين الخضرى والجذرى ونقص واضح فى عدد وحجم الثمار الناتجة.



(شكل٢٧): أعراض التبرقش على أوراق الطماطم.

أ– التبرقش الناتج عن فيروس الدخان.

ب– عرض دبارة الجزمة الناتج عن فيروس الخيار.

جـ– عرض تخطيط الفيروس المزدوج.

وقد تتشوه الثمار متخذة أشكالاً مختلفة أو تتميز بوجود بقع بنية ميتة أو تخطيط بنى. تأخر الإصابة إلى ما بعد عقد الثمار لايؤثر تأثيرا واضحا على المحصول.

أحيانا يتبع الإصابة بفيروس تبرقش الدخان إصابة أخرى بفيروس س للبطاطس، وهذه الإصابة تسبب ظهور الحالة التى يطلق عليها تخطيط الفيروس المزدوج double virus streak. ويوجد فيروس س للبطاطس فى معظم نباتات البطاطس، وإصابته للطماطم تسبب تبرقش ضعيف جدا للأوراق، ولكن إجتماعه مع فيروس تبرقش الدخان يسبب خسائر واضحة. تظهر الأعراض الأولى بتبرقش الأوراق مع تكون بقع صغيرة ميتة لونها بنى يميل إلى الرمادى (شكل ٢٧ جـ)؛ وتموت كثير من الأوراق مبكرا، كما تتكون على السيقان وأعناق الأوراق خطوط بنية غامقة. إثمار النباتات المصابة يكون محدودا والثمار المتكونة تكون مشوهة على سطحها بقع بنية.

أحيانا تحدث إصابة مزدوجة بفيروسى الدخان والخيار فتتقارب عقد الساق ويظهر النبات بشكل شجيرى، والوريقات قد تصبح رفيعة جدا فيطلق عليها دبارة الجزمة shoe string . وعرض دبارة الجزمة قد ينشأ عن فيروس الخيار وحده (شكل ٢٧ ب) وهذا الفيروس ينتقل بواسطة أنواع من حشرة المن. وتظهر أعراض تلك الإصابة المزدوجة على الثمار بشكل خطوط رفيعة بنية منتشرة من النهاية القاعدية للثمرة.

المسبب: فيروس تبرقش الدخان منتشر فى مختلف بقاع العالم المعتدلة الحرارة، وهو فيروس عصوى طويل يصيب الدخان والفلفل والبتونيا، كما يصيب الباذنجان بدرجة خفيفة. هذا الفيروس شديد العدوى وينتقل بسهولة باللمس وينقل العصارة من نبات مصاب إلى خدش بنبات سليم وكذلك ينتقل الفيروس بالحامول وبالتطعيم، ويرى البعض إمكانية نقل المرض من نباتات طماطم مصابة إلى أخرى سليمة بواسطة حشرة من البطاطس، مع أن هذه الحشرة لايمكنها نقل الفيروس من نبات الدخان إلى نبات الدخان أو إلى نبات الطماطم. لاتحدث عدوى المرض عادة فى المشتل ولكن يمكن أن تحدث العدوى أثناء خلع النباتات من المشتل وتربيطها وشتلها. وتظهر أعراض المرض على النباتات بعد عشرة أيام من حدوث العدوى.

يمكن لفيروس الدخان أن يبقى حيا على البذور أو فى التربة لمدة أربعة أشهر ويمكنه أن يبقى حيا فى العصير لمدة ٢٥ سنة، ويمكن للمرض أن ينتقل بالبذرة فى ظرف ٣ إلى ٤ أشهر من إستخراج البذور من الثمار، ويمضى الفيروس الفترات الطويلة بين المحاصيل فى عصير بعض الحشائش المعمرة. يتحمل الفيروس التعريض لدرجة حرارة ٩٣°م لمدة ١٠ دقائق،

كما يمكنه أن يحدث العدوى بعد تخفيفه بنسبة جزء فى المليون.

فيروس تبرقش الخيار سيأتى الحديث عنه مع تبرقش القرعيات (ص ١٧٥– ١٧٦).

المقاومة

١– تربية وزراعة أصناف من الطماطم مقاومة للمرض. فأصناف الطماطم العادية التابعة للنوع *Lycopersicum esculentum* قابلة للاصابة بالمرض، ولكن الأصناف التابعة للنوع *L. hirsutum* مقاومة للمرض، لهذا فالتهجين بين هذين النوعين قد ينتج أصنافا مقاومة.

٢– إختيار التقاوى من محصول سليم، أو زراعة تقاوى يزيد عمرها عن أربعة أشهر من وقت إستخراجها من الثمار، أو تعامل التقاوى الحديثة المحتمل إصابتها بالغمر فى محلول من فوسفات ثلاثى الصوديوم بنسبة ١٠ ٪ لمدة عشرة دقائق.

٣– عدم زراعة المشتل فى أرض ملوثه بالمرض حيث أن الفيروس يمكنه أن يعيش فى بقايا النباتات الجافة بالتربة.

٤– منع إنتقال العمال من زراعات محاصيل العائلة الباذنجانية المصابة إلى زراعات الطماطم، وعند الضرورة يجب غسل الأيدى جيدا بالصابون.

٥– تجمع النباتات المصابة وحشائش العائلة الباذنجانية وتحرق.

٦– يجب عدم القاء أعقاب السجاير أو السيجار فى المشتل أو فى زراعات الطماطم. فقد وجد جوهانسن Johanson أن ٨١ ٪ من السجاير و٦٧ ٪ من السيجار و٦٢ ٪ من دخان الغليون يحمل الفيروس.

٧– رش المشتل قبل الشتل بـ ٢٤ ساعة بلبن فرز أو لبن فرز مجفف مضاف إليه الماء بنسبة ١ : ٨. كما تغمر أيدى العمال فى لبن فرز على فترات متقاربة أثناء الشتل. كذلك يفيد غمر الايدى فى اللبن الفرز أثناء المعاملات النباتية المختلفة مثل عملية التقليم عند تربية النباتات على أسلاك. اللبن الفرز لايعالج النباتات المصابة ولكنه يوقف نشاط الفيروس فيمنع حدوث عدوى جديدة.

٨– مقاومة المن والحشرات الماصة واجبة عند وجودها بالمزرعة.

٩– وجد أن بعض المعادن مثل الزنك عند إمتصاصها بواسطة الأوراق أو الجذور تقلل من شدة الإصابة، فالرش المبكر للمشتل أو للمزرعة بالمبيدات التى تحتوى على الزنك مثل

مركب الدايثين ز – ٧٨ أو الزيرام Ziram تقلل من حدوث المرض.

تجعد الأوراق الأصفر

Yellow Leaf Curl

عرف هذا المرض لأول مرة فى الهند سنة ١٩٤٨، كما سجل فى مصر سنة ١٩٦٧ وعرف حديثا في تونس. يعتبر هذا المرض حاليا من أخطر أمراض الطماطم فى مصر، خاصة فى العروة الصيفية المتأخرة حيث قد يتسبب فى خسائر تزيد عن ٨٠٪ من المحصول.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات بوضوح، فيضعف النشاط الكمبيومى وتتقزم النباتات المصابة وتصغر السلاميات وتتقارب عقد الساق، وتنشط البراعم الساكنة فيزداد التفريع ويصبح نمو النبات شجيرى. تصغر الوريقات ويبهت لونها ويحدث ترويق لعروقها، وتتجعد الأوراق إلى أسفل والوريقات إلى أعلى، وتزداد أنصال الوريقات فى السمك وفى نفس الوقت يقل سمك عروقها الوسطى. يحدث تحلل للحاء الخارجي ويزداد تراكم النشا فى الأوراق.

يتسبب عن الإصابة المبكرة للنباتات عقمها فلا تكون أزهارا وإذا كونت أزهارا فإنها لاتتفتح وتسقط. الثمار المتكونة تكون صغيرة الحجم.

يظهر المرض على البطاطس مسببا تقزم النباتات وتبرقش الأوراق وصغر حجمها وزيادة سمكها.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فيروس تجعد أوراق الطماطم الأصفر TYLCV الذى ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء *Bemisia tabci* ، وكذلك ينتقل بالتطعيم ولكن لاينتقل ميكانيكا. يصيب هذا الفيروس بجانب الطماطم نباتات الدخان والبطاطس والفلفل والباذنجان.

المقاومة

١– تربية وزراعة أصناف الطماطم المقاومة للمرض.

٢– منع تعقير الباذنجان ونقاوة الحشائش لتقليل فرص إنتشار الذبابة البيضاء.

٣- مقاومة الذبابة البيضاء بمجرد ظهورها ويفيد فى ذلك الرش بالمبيد الحشرى إكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر للفدان.

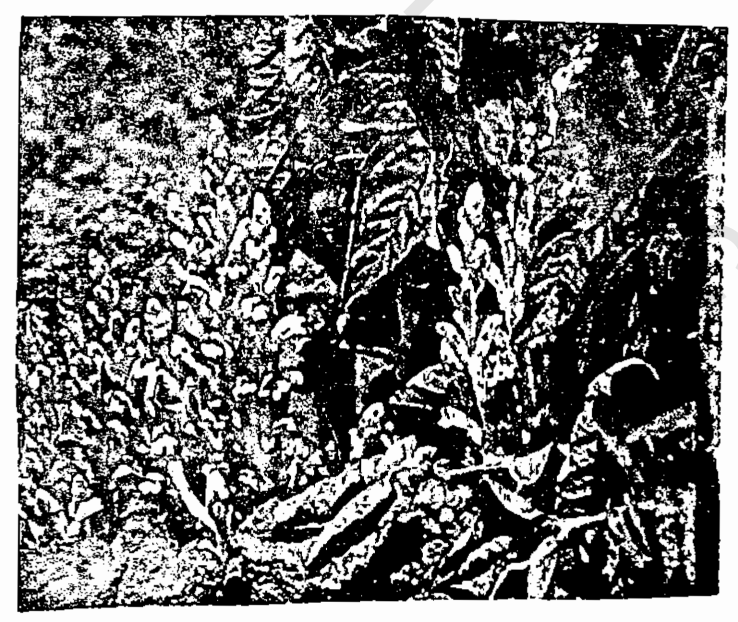
الهـالـوك

Broomrape

الهالوك نبات زهرى عديم الكلوروفيل، متطفل جذرى، كامل التطفل، يتبع العائلة الهالوكية Orobanchaceae، ويوجد منه أنواع عديدة، تتطفل على نباتات إقتصادية وحشائش. يكثر إنتشار الهالوك فى المناطق المعتدلة من العالم.

يعرف فى مصر أنواع مختلفة من الهالوك منها الهالوك المتفرع أوروبانكى راموزا *Orobanche ramosa* (شكل ٢٨) الذى يتطفل على نباتات الطماطم والباذنجان والكرنب والقرنبيط والخس، وهالوك الفول أ. كريناتا *O. crenata* (شكل ٤٩) الذى يتطفل على الفول والبسلة والحمص والكرفس والطماطم والخلة. والهالوك أ. إجيبتياكا *O. aegyptiaca* (شكل ١٢)، االذى وجد متطفلا على البطاطس.

يتكون نبات هالوك الطماطم *O. ramosa*، مـن شمراخ زهرى حـولى متفرع ذو قاعدة



(شكل ٢٨): هالوك الطماطم

متدرنة منتفخة يخرج منها مماصات تخترق جذور العائل وتلتحم به التحاما متينا. الشمراخ الزهرى تتحور أوراقه إلى حراشيف صغيرة ويحمل أزهارا تشبه لحد ما أزهار نبات حنك السبع (شكل ٢٨). النورة سنبلية تحمل عددا كبيرا من الأزهار. الأزهار خنثى وحيدة التناظر. الكأس يتكون من أربعة سبلات ملتحمة من أسفل وكل سبلتين متجاورتين تلتحمان معا. التويج شفوى يختلف لونه من أبيض إلى أصفر إلى أزرق إلى بنفسجى، ويتكون من خمسة بتلات، بتلتين تكون الشفة العليا وثلاث بتلات تكون الشفة السفلى. الطلع يتكون من أربعة أسدية سائبة فوق بتلية، والمتاع يتكون من كربلتين ملتحمتين والمبيض وحيد المسكن به مشيمتين جداريتين وكل مشيمة ذات فرعين متضخمين. الثمار علبة تنفتح إنفتاحا مصراعيا وتحتوى على مئات البذور وقد قدر عدد البذور التى تنتج من شمراخ واحد بحوالى ١/٤ مليون بذرة. البذور صغيرة جدا تحتفظ بحيويتها سنين عديدة تصل إلى ١٦ سنة.

التطفل: لاتنبت بذور الهالوك إلا بجوار جذور النبات العائل. بانبات البذور تنتج خيوط رفيعة صفراء باهتة لولبية الشكل لا تلبث طويلا حتى يخترق طرف تلك الخيوط جذيرات النبات وتتصل بالحزمة الوعائية فيتصل خشب الطفيل بخشب العائل ولحاء الطفيل بلحاء العائل، حيث يمتص الغذاء المجهز والغذاء المعدنى من العائل ثم يكتنز الهالوك جزءا من هذا الغذاء فى جزئه السفلى الملاصق لجذر العائل فيتضخم ويخرج منه جذيرات أخرى تصيب جذور العائل فى مواقع أخرى حيث تحدث تضخمات أخرى، ومن هذه التضخمات تتكون السيقان الشحمية التى تحمل الأزهار. ويلاحظ أن الهالوك يمضى الشطر الأكبر من حياته مختفيا تحت سطح الأرض حتى إذا أنتج سيقانه الزهرية تكونت بذوره بسرعة ونضجت. ويعتقد أن هناك مادة فى نبات العائل، كما قد توجد فى نباتات أخرى غير عائلة، تنبه أو تشجع إنبات بذور الهالوك، وقد وجد أن بذور الهالوك يمكنها الإنتقال خلال ماء الرى والماء الجارى بالتربة.

يظهر الضرر الناتج من تطفل الهالوك على نبات الطماطم بعد الإزهار وبدء تكوين الثمار فيقل نمو النباتات وتذبل الأوراق ويقل المحصول الناتج.

المقاومة

١- خلع نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح الأرض بحيث لايترك منها شئ، وحرقها بعيدا عن الحقل. ويجب العناية فى هذه العملية، إذ وجد أنه إذا تركت الدرنات وقطعت الشماريخ، تتكون شماريخ أخرى. الغرض من هذه العملية تقليل تلوث التربة وكذلك البذور

أثناء الضم وليس للفائدة المباشرة للمحصول، إذ أن الهالوك لايظهر على سطح الأرض إلا بعد مدة طويلة من نموه حيث يكون قد إستنفذ أغراضه من النبات العائل.

٢- الحرث العميق للتربة لدفن بذور الهالوك أكثر من ١٥ سم تحت سطح التربة.

٣- العناية بالرى بحيث لا يمر ماء الرى على أرض ملوثة قبل مروره على أرض سليمة.

٤- تنبيه إنبات بذور الهالوك الساكنة بالتربة فى غياب العائل، فاذا نبتت البذور ولم تجد العائل ماتت. قد يكون التنبيه باستخدام مواد كيماوية مثل استخدام حمض الجبريلليك gibberellic acid، حيث وجد أن تركيز ١ إلى ٢٠ جزء فى المليون ينبه إنبات بذور هالوك الطماطم. وقد يكون التنبيه باستخدام مستخلصات نباتية كما فى إستخدام مستخلص من بادرات الكتان لتنبيه إنبات الهالوك أ. مينور *O. minor* ، وقد يكون التنبيه باستخدام أجزاء نباتية كما فى مقاومة نوع الهالوك أ. كمانا *O. cumana* بخلط التربة بمطحون نبات عباد الشمس بنسبة ٤٠ - ٦٥ جم لكل كيلو جرام تربة. وقد يكون التنبيه بإستخدام نباتات غير عائلة لها القدرة على تنبيه إنبات البذور كما فى زراعة الكتان قبل محصول البرسيم الأحمر *red clover* لمقاومة الهالوك أ. مينور *O. minor*. وفى هذا المجال يجب إختبار المحاصيل والنباتات المصرية فى قدرتها على إنبات أنواع الهالوك المعروفة بمصر حتى إذا ثبت قدرة بعضها على تنبيه إنبات بذرة الهالوك وعدم قدرة الهالوك على التطفل على النباتات، أمكن إستخدامه كمصيدة للهالوك.

تعقد الجذور النيماتودى

Root Knot Nematodes

وصف هذا المرض لأول مرة بانجلترا سنة ١٨٥٥ وهو منتشر حاليا فى جميع أنحاء العالم المعروفة باعتدال حرارة شتائها وفى الأراضى الخفيفة، ويصيب معظم محاصيل الخضر ويعتبر ذو أهمية خاصة على الطماطم والفلفل والباذنجان والبطاطس والبطاطا والفاصوليا واللوبيا والجزر والبنجر والباميا والخس والقلقاس والفراولة والكوسة والشمام والبطيخ.

الأعراض: تظهر أعراضه فى تكوين عقد أو تورمات يختلف شكلها من كروى إلى مغزلى، ويصحب ذلك تورم الجذر نفسه فى المنطقة المصابة، وعادة تتكون جذور ثانوية فوق التورمات تصاب بالتالى ويتكون عليها تورمات أخرى وهكذا (شكل ٢٩ أ)، وينتج عن ذلك سحب الغذاء



(شكل ٢٩): تعقد الجذور النيماتودى

أ - الاعراض على جذور طماطم   ب - ذكر النيماتود البالغ

جـ- أنثى النيماتود البالغة، وخروج كتلة البيض

أولا بأول إلى التورمات الجذرية فيقل النمو الخضرى ويبهت لون النبات ويصبح النبات صغيرا وضعيفا، وتظهر عليه أعراض قلة التغذية والعطش، وتميل النباتات للذبول وخاصة فى الجو الحار الجاف. قد لاتظهر الأعراض على المجموع الخضرى فى المبدأ ولكن يلاحظ فيما بعد قلة الأزهار وقلة المحصول. وقد يحدث التعقد الجذرى بدون تكوين عقد واضحة كما فى حالة الإصابة بالنيماتود ميلويدوجينى هابلا *Meloidogyne hapla* حيث تكون العقد غير واضحة بينما يزداد تفرع الجذر عند منطقة الاصابة مكونة مجموع جذرى كثيف غير طبيعى وغير قادر على إمتصاص المحلول الغذائى من التربة.

فى المحاصيل الدرنية كما فى البطاطس والمحاصيل الجذرية كما فى البطاطا والجزر والبنجر تخترق اليرقات السطح الخارجى وتنضج اليرقات وتمتلئ الأناث بالبيض الذى يفقس ثم تخرج اليرقات مسببة ظهور بقع بنية إلى سوداء، ثم تتكون إنتفاخات دملية الشكل تسبب تشويه فى شكل الدرنات وتشققها، وقد تمتد الإصابة للداخل مسببة إتلاف الأنسجة الداخلية والإقلال من قيمتها الغذائية وقد تتعفن الدرنات.

من أهم أضرار الاصابة بتعقد الجذور هو إزدياد قابلية النبات المصاب للاصابة ببعض الأمراض الفطرية مثل تلك الناتجة عن فطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp وريزوكتونيا *Rhizoctornia* sp. وخاصة فى زراعات الطماطم والبطاطس والبطيخ.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن أنواع من الديدان الثعبانية تتبع الجنس ميلويدوجينى *Meloidogyne*، وأهمها فى مصر الأنواع م. إنكوجنيتا *M. incognita* و م. إنكوجنيتا أكريتا *M. incognita acrita* و م. جافانيكا *M.javanica* و م. هابلا *M. hapla* و م. أريناريا *M. arenaria*. تختلف المحاصيل المختلفة فى درجة مقاومتها لكل من تلك الأنواع، فنباتات الفراولة تقاوم النيماتودا *M.incognita* و *M. incognita acrita*، ونباتات الفلفل والفراولة والبطاطا مقاومة للنوع *M. javanica*، ونباتات البطيخ والخيار والقرع والبامية مقاومة للنوع *M. hapla*، ونباتات الفراولة والبامية والبطاطا مقاومة للنوع *M. arenaria*، أما نباتات البنجر والكرنب والفجل والجزر والطماطم والباذنجان والبطاطس والفول والبسلة فتصاب بالأنواع الأربعة بدرجات متوسطة إلى شديدة.

تعيش يرقات هذه الديدان فى التربة ويوجد معظمها فى الطبقة السطحية لعمق ٦٠ سم وقد تصل فى جذور الأشجار لعمق ٢٥٠ سم. واليرقات خيطية يصل طولها إلى ١/٢مم. تتحرك اليرقات حركة محدودة فى التربة. ففى التربة الرملية المفككة تتحرك اليرقة مسافة ٣٠سم فى الشهر الدافىء، وطريقة الانتقال الرئيسية هى بواسطة حركة الماء أو بنقل التربة أو عن طريق

التقاوى أو الشتلات المصابة. إذا وجدت اليرقات النبات العائل تخترق جدر جذوره الخارجية وغالبا ما يكون ذلك فى منطقة القمة النامية. تتحرك اليرقات فى الخلايا المرستيمية مسببة نشاط إنقسامى سريع غير عادى وزيادة فى حجم الخلايا مكونة خلايا ضخمة يصل قطرها من ضعف إلى ثلاثة أمثال قطر الخلايا العادية.

تحدث العدوى للنباتات على درجات حرارية ما بين ١٠ إلى ٣٥° م وأفضلها ٢٧° م. تنمو اليرقات داخل الأنسجة لمدة ١٥ يوم بعدها يبدأ النضج الجنسى فتتميز الذكور الخيطية التى يتراوح طولها ما بين ١,٢ إلى ١,٥ مم والاناث الكمثرية الشكل التى تتراوح أبعادها ما بين ٣,٠ - ٨,٠ × ٤,٠ - ١,٣ مم (الشكل ٢٩ ب ، جـ)، ويمكن رؤية الاناث الناضجة بالعين المجردة بشكل نقط لامعة محاطة عادة بطبقة بنية من أنسجة العائل. يحدث التزاوج بين الذكر والأنثى داخل الأنسجة النباتية. وفى كثير من الأحوال تتكاثر الاناث بكريا أى بدون تزاوج فتتكور الأنثى وتمتلئ بالبيض. يخرج البيض من الأنثى ويتجمع فى مادة هلامية تفرزها الأنثى من فتحة التناسل قبل وضع البيض، ويختلف عدد البيض الذى تضعه الأنثى الواحدة ويتراوح ما بين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ بيضة، وقد يصل العدد إلى ٢٨٠٠ بيضة (شكل ٢٩ جـ). والبيض بيضاوى الشكل طوله حوالى ١٠٠ ميكرون. يفقس البيض وتعيد اليرقات دورة الحياة. يتم الجيل الواحد فى الظروف الملائمة فى حوالى ٢٥ يوما. وفى الظروف الغير ملائمة وخاصة فى الأجواء الباردة قد يحاط البيض بغلاف سميك يحميه فترات السكون.

فى نهاية موسم النمو تتحلل بقايا الأجزاء النباتية المصابة بالتربة وتنطلق اليرقات فى التربة وتعيش فيها بدون أن تتطور أو تتكاثر ولكنها تتحرك فيها حركة حرة.

المقاومة

١- إنتخاب وتربية أصناف مقاومة للديدان الثعبانية المسببة للمرض. هذا وتوجد درجات عالية من المقاومة فى نوع الطماطم *Lycopersicum peruvianum* التى يمكن إستخدامها فى نقل صفة المقاومة إلى الأصناف التجارية.

٢- تعيش اليرقات فى التربة الخالية من النباتات العائلة لمدة محدودة وذلك لأن الديدان الثعبانية المسببة للتعقد إجبارية التطفل ولايمكنها المعيشة لمدد طويلة ولاتستطيع أن تتكاثر بدون أن تتغذى على النبات الحى، وكذلك فانها طفيليات مختصة يختص كل نوع منها بنباتات معينة. من هذا تظهر أهمية الدورة الزراعية فى المقاومة، ونظرا لأن يرقات الديدان الثعبانية المسببة للمرض تقل كثيرا بالتربة بعد مرور سنة من عدم وجود النباتات العائلة وتختفى كلية بعد ٣ سنوات، لذلك فينصح باتباع دورة زراعية تزرع فيها نباتات مقاومة أو منيعة لمدة

٢-٣ سنوات.

٣- لاتتحمل اليرقات الحرارة والجفاف لمدد طويلة، وقد وجد أن اليرقات تموت فى ١٠ دقائق على درجة ٤٤ْم وتموت فى الحال على ٥٤ْم، كما أن البيض يموت فى ١٠ دقائق بتعريضه إلى حرارة ٤٩م ويموت فى الحال بتعريضه لدرجة حرارة ٥٩ْم، لهذا فيفيد فى الأراضى الموبوءة ترك الأرض بور صيفا وحرثها ٣ مرات، كل أسبوعين مرة، على أعماق متزايدة.

٤- يفيد فى الأراضى الشديدة التلوث غمر التربة بالماء وتركها مغمورة لمدة طويلة، فتشبع التربة بالماء كما فى حالة زراعة الأرز يعمل على اختناق أعداد كبيرة من الديدان.

٥- يزداد إنتشار المرض فى الأراضى ذات المستوى المائى المرتفع، لهذا فتحسين الصرف يساعد على مقاومة المرض.

٦- تقوية النباتات لزيادة قدرتها على مقاومة الديدان الثعبانية وذلك بالتسميد الجيد وينصح بزيادة التسميد البوتاسى.

٧- الحصول على شتلات الطماطم من مشتل خالى من المرض وكذلك التقاوى الدرنية والجذرية من أرض غير ملوثة.

٨- رش النباتات بعد ١٥ يوم من شتلها بمادة فايديت السائلة ٢٤٪ بمعدل ٣ لتر للفدان بعد تخفيفها بـ ٦٠٠ لتر ماء ثم يكرر الرش بعد ثلاثة أسابيع، ويراعى رى الأرض بعد المعاملة مباشرة. ويجب عدم زراعة بطاطس أو بصل بالأرض المعاملة لمدة سنة على الأقل.

٩- فى الصوب يمكن مقاومة هذا المرض بتسخين التربة ببخار الماء وذلك بتمريره خلال مواسير مثقبة توجد بداخل التربة ونظرا لأن تلك المعاملة تسبب تجمع مواد سامة للنباتات مثل غاز الأمونيا، لذلك يجب عدم الزراعة مباشرة وخاصة بالنسبة للنباتات الحساسة كالطماطم، بل تترك بعدها عدة أيام تنمو خلالها الكائنات الدقيقة مسببة تحلل تلك المواد الضارة.

عفن الطرف الزهرى للثمار

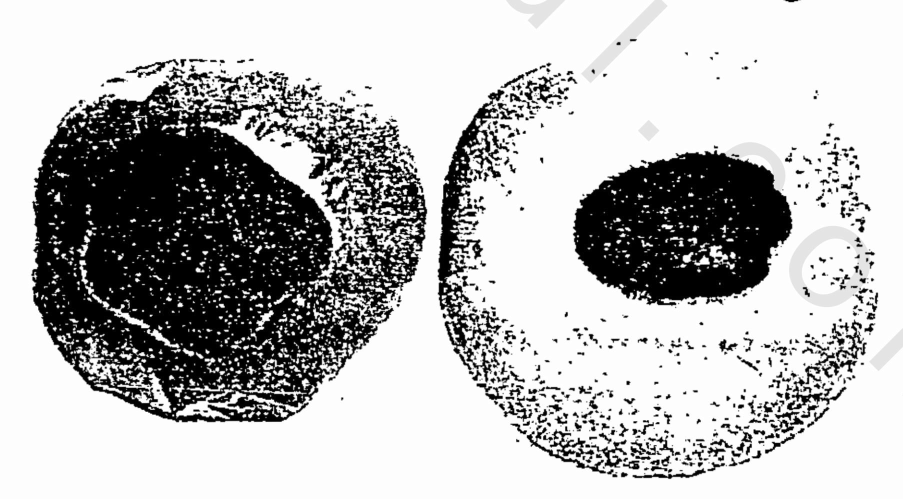
Blossom End Rot

ذكر هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٨ وهو من الأمراض غير الطفيلية الهامة التى قد تسبب خسائر كبيرة قد تصل إلى نصف المحصول.

الأعراض: يبدأ هذا المرض بظهور بقعة مائية فى منطقة إتصال البتلات على الثمار وهى خضراء أو وقت نضجها. تكبر البقعة بسرعة وتدكن فى اللون حتى تبدأ الثمرة فى النضج، وفى نفس الوقت يتجعد النسيج المصاب ويزداد دكانة لونه حتى يصير أسود ثم يتسطح ويصبح جلدى (شكل ٣٠). وقرب النضج تتلون الثمرة حول البقعة بلون أصفر ثم بلون أحمر فى الوقت الذى يكون فيه الجزء السفلى من الثمرة لازال أخضر اللون.

فى بعض الأحيان تبدأ الإصابة داخليا من قمة المشيمة المركزية، فتجف ويزداد بياض الأنسجة فى تلك المنطقة وتقف عن النمو ثم تتلون بلون بنى، وتؤثر هذه على الأنسجة المحيطة بالبذرة فى الجزء العلوى من الثمرة فيتأخر نمو البذور ثم تتلون بلون بنى قرب النضج.

ظروف إنتشار المرض: وجد أن النباتات المنزرعة فى رطوبة أرضية منخفضة أقل تعرضا للمرض من تلك المنزرعة تحت ظروف الرطوبة التى تساعد على سرعة النتح وعلى النمو العصيرى والسريع.



(شكل ٣٠): عفن الطرف الزهرى على ثمرتى طماطم

ويعتقد أن المرض يتسبب عن التغيير المفاجئ فى سرعة النتح، ولهذا يظهر المرض فى الزراعات المروية بالأراضى الخفيفة الرملية أكثر من غيرها، إذ أن تلك الأراضى تظهر تغييرات سريعة فى الرطوبة. كما يظهر المرض فى شمال الدلتا بمعدلات عالية صيفاً ويقل ظهوره شتاءاً. وقد وجد فوستر Foster أن زيادة نسبة الآزوت ساعدت على ظهور المرض، كما أن زيادة الفوسفور قللت من ظهور المرض.

إعتقد سبر Spurr سنة ١٩٥٩ أن نقص الكالسيوم وليس نقص الماء هو العامل الأساسى فى ظهور المرض، فتحت ظروف الجوع الكالسيومى تموت مناطق النمو فى أطراف النباتات مثل أطراف الجذور والسيقان، وقمم الثمار. وقد وجد أن النباتات المنزرعة تحت ظروف نقص كالسيومى يحدث لها إنخفاض واضح فى نسبة الكالسيوم بالثمار وخاصة فى قمتها. هذا وتؤدى زيادة نسبة أيونات الأمونيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم بالتربة إلى نقص الكالسيوم الممتص، وأكثرهم تأثيرا هو زيادة الأمونيوم وأقلها تأثيرا هو الصوديوم. وعموما فإن زيادة ملوحة التربة يؤدى إلى أعراض نقص الكالسيوم وبالتالى إلى ظهور المرض. وقد علل جور Goor سنة ١٩٦٨ تأثير نقص الكالسيوم على ظهور المرض إلى تأثيره على الأغشية شبه المنفذة فتزداد نفاذيتها لعنصر البوتاسيوم.

هذا وتختلف الأصناف فى مدى قابليتها للاصابة بهذا العفن.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة مثل مانابال Manapal ومارجلوب Marglobe وبريتشارد Pritchard ومنى ميكر Money Maker وبيرل هاربر Pearl Harbour .

٢- نظرا للارتباط الشديد بين حركة الماء وظهور المرض، فانه من الضرورى التحكم فى ماء التربة بتحسين التهوية والصرف وإضافة المواد العضوية لتحسين خواص حفظ التربة للماء.

٣- يفيد الرى كما يفيد العزق السطحى (خربشة) للتربة لملء الشقوق وقتل الحشائش فى حالة هبوب رياح جافة، وفى حالة زيادة رطوبة التربة يفيد العزق العميق للمساعدة فى تقليل ماء التربة.

٤- تحسين التربة بزيادة نسبة الكالسيوم بها، ويفيد إضافة الجبس أو السوبر فوسفات إلى الأرض قبل الزراعة، بنسبة ٢٥٠ إلى ٥٠٠ كجم للفدان فى تقليل نسبة المرض.

٥- تجنب زيادة الأملاح الذائبة للأمونيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم.

٦- رش النباتات فى الأراضى المحتمل ظهور المرض بها بكلوريد أو نترات الكالسيوم بنسبة ٠,٥ ٪ مبتدئا قبل موعد ظهور المرض بشهر وتكرار ذلك كل إسبوع وتوقف بمجرد

ظهور أضرار من الكالسيوم إذ أن زيادة الكالسيوم تسبب إحتراق الأوراق.

٧- يفيد تغطية النباتات فى فترات الحرارة والجفاف.

تشقق الثمار
Growth cracks

كثيرا ما يحدث تشقق لثمار الطماطم أثناء نموها ويحدث التشقق عادة فى الطرف القاعدى فى خطوط ممتدة من العنق أو فى حلقات كاملة أو ناقصة حول العنق (شكل ٣١)، ويختلف عمق الشقوق ولكن كثيرا ما تتعمق فى لب الثمرة. وعندما يكون حدوث التشقق بطيئا فان التئام الجرح يكون سريعا، ولكن تلك الثمار تكون عرضة للتشقق ثانية أثناء التسويق، كما أن الشقوق تكون مواضع ملائمة لحدوث العدوى بفطريات اللفحة المبكرة وفطريات التعفن المختلفة.

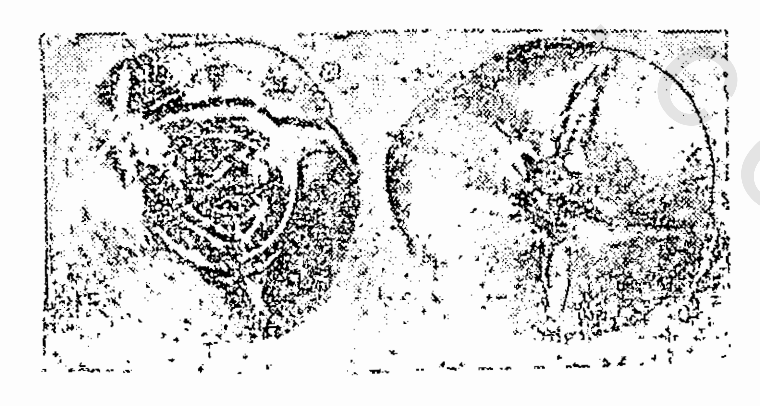
وتشقق الثمار من الأمراض غير الطفيلية وأسبابها غير معروفة بدقة ولكن لوحظ كثرة ظهورها فى الجو الممطر الدافئ حيث يسرع النمو أو فى حالة عدم إنتظام الرى، كما لوحظ إرتفاع نسبة المرض فى حالة سقوط الأوراق نتيجة للاصابة بالأمراض المؤدية لذلك.

وعموما تختلف الأصناف فى مدى قابليتها للتشقق.

المقاومة

١- تربية واستخدام الأصناف المقاومة للتشقق.

٢- عدم رى النباتات قبل الجمع لأن ذلك يسبب تشقق الثمار الناضجة.



(شكل ٣١) : ثمرتى طماطم مصابة بالتشقق

سمطة الشمس

Sunscald

قد تظهر أثر سمطة الشمس على الأوراق والثمار، ويظهر الأثر بوضوح فى حالة مرور أيام صحوة جافة بعد فترة مطر وغيام، فتتكون على الأوراق بقع بنية جافة. وتصاب الثمار كثيرا فى حالة قلة الأوراق كما فى حالة الإصابة باللفحة المتأخرة أو المبكرة أو تبعا لطبيعة الصنف، فتصبح المنطقة المعرضة للشمس وخاصة فى الجو الحار الجاف صفراء أو بيضاء، وتفقد ماءها بسرعة وتنكمش وتتسطح فى بقعة منخفضة رمادية ورقية. وعادة يتبع الإصابة الغير طفيلية إصابة ثانوية بالفطريات.

المقاومة

١- وقاية النباتات ضد الإصابة بالأمراض التى تسبب تساقط الأوراق.

٢- تغطية الثمار المكشوفة بطبقة رقيقة من القش وخاصة فى الجو الحار الجاف.

وجـه القـط

Catface

تظهر أعراض هذا المرض على الثمار حيث تظهر بشكل غير منتظم، فيحدث بالثمرة تورمات وإنخفاضات كثيرة خاصة فى الناحية الطرفية، كما يفصل التورمات والإنخفاضات المختلفة ندب شريطية داكنة تمتد فى الثمرة للداخل (شكل ٣٢) مثل هذه الثمار يكون نضجها غير متكافئ فى أجزائها المختلفة ولاتصلح للتسويق لمنظرها ولرداءة رتبتها.

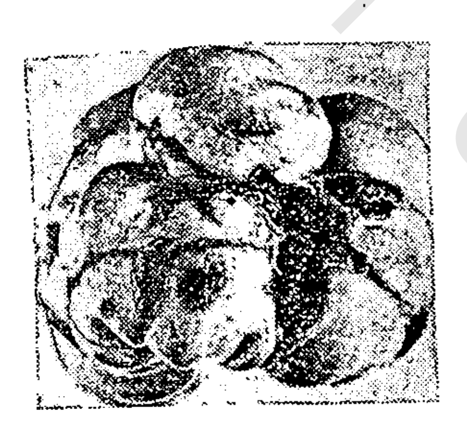
ينتج هذا المرض عن إختلال تكشف أنسجة قلم الزهرة. ويعتقد أن ذلك قد يتسبب عن إضطرابات واضحة للنمو أثناء التزهير كالتعرض لفترة برد طويلة أو التلوث بمركب ٢، ٤ – د (2.4 - D).

تختلف الأصناف المختلفة فى مدى قابليتها للاصابة بهذه الظاهرة.

المقاومة

١– إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة لهذه الظاهرة مثل صنف مانابال ورتجرز.

٢– تجنب تعريض الثمار للظروف المساعدة للمرض كالتلوث بمركب الـ 2.4 - D.



(شكل ٣٢) : ثمرة طماطم عليها أعراض وجه القط.

تكوين الجيوب فى الثمار

Pockets (Puffiness)

تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض عندما تبلغ الثمار حوالى للثى حجمها الطبيعى فيتأخر نمو الأنسجة الداخلية بينما تستمر الجدر الخارجية فى النمو الطبيعى. تصبح الثمار الناضجة خفيفة الوزن هشة بنقصها الصلابة. بقطع الثمار المصابة عرضيا يظهر الجدار الثمرى الخارجى اللحمى ذو سمك عادى. ولكن الجزء الوسطى الذى يحتوى على البذور فيكون ناقص النمو مليئا بالجيوب الخالية (أى الفجوات) التى تفصل الجدار الخارجى عن الجزء الوسطى.

ويعتقد أن هذا المرض يرجع إلى العوامل الجوية والغذائية التى تؤدى إلى عدم إخصاب البويضات أو وقف نمو الأجنة بعد الإخصاب، أو موت الأنسجة الوعائية المشيمية بعد نمو الثمار. ويعتقد يارنل Yarnell سنة ١٩٣٧ أن إرتفاع درجة رطوبة ودرجة حرارة التربة يهيئان لحدوث الإصابة.

تختلف الأصناف فى مدى قابليتها لحدوث الاصابة. ففى الأصناف ذات الثمار الكبيرة وجد أن الأصناف المفلطحة وكذلك الأصناف الكثيرة التفصيص أقل تعرضا لتلك الحالة عن الثمار الكروية القليلة التفصيص.

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢- يرى البعض أن التسميد الكافى من السوبر فوسفات والتسميد المعتدل من النترات يمنع حدوث هذه الظاهرة.

الأضرار الناتجة عن مركب ٢، ٤ – د (2.4 - D)

يستخدم مركب 2,4 - dichlorophenoxyacetic acid الذى يرمز إليه إختصارا بـ ٢، ٤ – د (2.4 - D) فى مقاومة الحشائش ذات الفلقتين من المحاصيل ذات الفلقة الواحدة. تتأثر نباتات الطماطم عند إستخدام رشاشات ملوثة بهذا المركب فى رش نباتات الطماطم. وقد تنتقل أبخرة أستر هذا المركب، الشديدة التطاير، عند رش الحشائش فى زراعات قريبة إلى نباتات الطماطم فتؤثر عليها تأثيرا ضارا. وتختلف أعراض الاصابة حسب كميات المركب التى تصل إلى النبات.

تظهر الأعراض الأولى لهذه الحالة فى إنحناء أوراق وقمم النبات النامية إلى أسفل. وفى الاصابات الشديدة يزداد إنحناء الأوراق وكذا السيقان، كما تلتف وتختل طبيعة النمو (شكل ٣٣)، ويتبع ذلك إنشقاق الساق الرئيسية وتكوين جذور صغيرة عرضية كثيرة حول الساق. الأوراق الجديدة لايكتمل نموها وتلتف عند حوافها، وتستدق أطراف وريقاتها. عروق الوريقـات



(شكل ٣٣): ورقة نبات طماطم وعليها أعراض التلوث بالـ ٢، ٤ – د

تكون أبهت لونا من باقى نسيج الوريقة وتظهر كأنها متوازية.

وكثيرا ماتظهر على الثمار أعراض وجه القط ولاتكون بذورا أو تكون بذورا قليلة جدا. الأنسجة الداخلية لهذه الثمار تستمر خضراء رغم تلون الثمرة من الخارج.

المقاومة

١- إستخدام رشاشات خاصة لمادة الـ 2.4 - D وغيرها من مبيدات الحشائش.

٢- إستخدام إسترات من المركب قليلة التطاير أو ملحها الأمينى.

٣- عدم رش مبيدات الحشائش فى وجود رياح أو فى أراضى مرتفعة عن أراضى مجاورة منزرع بها طماطم.

ثالثا: أمراض الباذنجان

يعتبر الباذنجان eggplant (*Solanum melongena*) من محاصيل الخضر التى تزرع فى فصل الصيف ويحتاج لجو دافىء. ويزرع فى جميع الدول العربية تقريبا والأمريكتين وكثير من دول آسيا كالهند والصين والفيليبين وغيرها. ويصلح للزراعة فى جميع أنواع الأراضى ماعدا الغدقة والسيئة الصرف، وأجود أنواع الأراضى هى الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف الغنية بالمواد العضوية.

ويزرع الباذنجان فى مصر فى ثلاث عروات هى:

الأولى: العروة الصيفية المبكرة حيث تزرع البذور فى أواخر أكتوبر وأوائل نوفمبر، وتشتل النباتات فى يناير وأوائل فبراير ويبدأ الحصاد فى هذه العروة فى إبريل ومايو.

الثانية: العروة الصيفية المتأخرة حيث تزرع البذور فى فبراير وتشتل النباتات فى إبريل ومايو، وتجمع ثمار هذه العروة إبتداء من يونيو وتستمر حتى أواخر الصيف وأوائل الخريف.

الثالثة: العروة النيلية وتزرع البذور فى يونيه وتشتل نباتاتها بعد شهر ونصف فى يوليه وأغسطس، وتجمع ثمارها فى أواخر الصيف وأوائل الخريف.

يصاب الباذنجان بأمراض مختلفة من أهمها البياض الدقيقى وتعقد الجذور النيماتودى.



الذبول الطرى

يتفق هذا المرض فى أعراضه ومسبباته مع مرض الذبول الطرى فى الطماطم. وقد عرف من مسببات المرض فى مصر الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وسيفالوسبوريم *Cephalosporium* sp. وفيوزاريوم *Fusarium* spp. وميوكر راسيموزس *Mucor racemosus* وبيثيوم ديباريانم *Pythium debaryanum* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* ، والأخير قد يوجد داخليا فى البذرة أو على هيئة أجسام حجرية على سطح البذرة.

المقاومة

١- تتبع أسس المقاومة العامة للذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).

٢- فى حالة إحتمال وجود إصابة بالفطر ريزوكتونيا *Rhizoctonia* تعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة ثم تجفف البذور وتعامل بالاسبرجون أو الأراسان أو السيمسان أو الفيجون ٧٥ بنسبة ٠,٣ ٪ أو فيتافاكس كابتان ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ أو فيتافاكس ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ بمعدل ١,٥ جرام لكل كيلو جرام بذور.

٣- يفيد رش البادرات بمجرد ظهورها بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤ ٪ على أن يكرر ذلك إسبوعيا.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ كما ينتشر فى المغرب، وقد عزى إلى الفطر أيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica*. ثم ذكر الفطر إريسيفى توريكا *Erysiphe taurica* سنة ١٩٢٣ كمسبب للمرض ولم يأتى ذكره بعد ذلك. يمتاز الفطر الأول بأن نموه داخلى فى الجزء الأول من فترة حياته ثم يصير سطحيا بعد ذلك، بينما يكون نمو الفطر الثانى سطحيا طوال فترة الحياة .

يعرف الطور الأسكى للفطر إيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica* باسم لفيللا توريكا *Leveillula taurica* ، وهو يصيب مايزيد على مائة عائل ولكن يوجد منه سلالات مختلفة، فالسلالة التى تصيب الباذنجان يمكنها أن تصيب الطماطم والبطاطس، وهذه السلالة لاتصيب الفلفل والبامية والشمر والخرشوف والبصل. وتظهر أعراض المرض بملاحظة أصفرار على السطح العلوى للأوراق يقابله ظهور نمو مسحوقى أبيض على السطح السفلى للأوراق، وفى نهاية موسم النمو يظهر النمو المسحوقى على سطحى الورقة. كما قد تصاب أعناق الأوراق وسيقان النباتات الحديثة فيظهر عليها النمو المسحوقى. وتنتج أعراض المرض عن نمو الفطر داخل أنسجة النبات وظهور حوامل الفطر الكونيدية خلال الثغور الموجودة على السطوح السفلى للأوراق. حوامل الفطر الكونيدية طويلة غير متفرعة، تحمل جرثومة واحدة طرفية فى نفس الوقت. قرب نهاية موسم النمو يظهر ميسيليوم الفطر سطحيا وتتكون عليه الأجسام الثمرية السوداء.

لاينمو الفطر جيدا فى الجو الرطب. وتنبت الجراثيم على الأوراق الجافة فى رطوبة نسبية تصل إلى ٣٠ ٪. وأحسن رطوبة لانباتها مابين ٥٠ – ٧٥ ٪ وأفضل حرارة حوالى ٢٥°م. وتعطى الجرثومة عند إنباتها أنبوبة إنبات تخترق البشرة مباشرة.

المقاومة

الرش بمحلول الجير والكبريت ويمكن عمل تحضير مركز منه نسبته ٤ كيلو جرام جير حى : ٣ كيلو جرام كبريت زهر : ١٠٠ لتر ماء ثم يخفف عند الاستعمال بنسبة ١٠ ٪. ويمكن تحضير المحلول المركز كالآتى: يسخن قليل من الماء ويضاف إليه الجير الحى ويستمر فى التسخين ثم يضاف الكبريت ويزاد الماء. وبعد تمام طفى الجير يضاف باقى الماء

ويعلم إرتفاع المخلوط ويستمر فى التسخين وزيادة الماء كلما نقص مع الاستمرار فى التقليب حتى تمام إنتظام الغليان، فيوقف التقليب ويستمر الغليان وتكملة الماء لمدة ٤٥ إلى ٦٠ دقيقة ويحدد ذلك إختفاء الكبريت، وتلون المحلول بلون عنبرى يترك المحلول لمدة يوم بعدها يؤخذ الرائق ويخزن أو يخفف ويستعمل.

يفيد أيضا الرش بدياثين ٤٥ بنسبة ٢٥,٪ أو بالبايليتون ٢٥ ٪ بنسبة ٠٢٥,٪ أو ريدوميل مانكوزيب ١٠٪ + ٤٨٪ بنسبة ٢٥,٪.

تعقد الجذور النيماتودى

يتسبب هذا المرض فى مصر عن الديدان الثعبانية ملويدوجينى هابلا *Melidogyne hapla* و م. إنكوجنيتا *M. incognita* و م. جافانيكا *M.javanica*. دراسة الأعراض والمسببات ودورة الحياة والمقاومة كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص٨١-٨٤).

رابعا: أمراض الفلفل

الفلفل pepper (*Capsicum* spp.)من محاصيل الخضر التى تحتاج إلى جو معتدل، ولايتحمل الجو البارد، وموطنه الأصلى الأمريكتين ومنهما انتشر إلى باقى أنحاء العالم، وأدخل إلى مصر بين سنة ١٨٥٦ - ١٨٦٩. تجود زراعة الفلفل فى الأراضى الصفراء الخفيفة والثقيلة الجيدة الصرف ولاتنجح فى الاراضى الرملية والملحية. ويزرع الفلفل لأجل الطهى والسلاطة والتخليل، كما يستعمل الفلفل الحريف فى الأغراض الطبية، والفلفل من محاصيل التصدير الهامة. ويزرع بمصر فى ثلاث عروات:

١- العروة الصيفية المبكرة وتزرع بذورها فى المشتل فى اكتوبر ونوفمبر مع وقايتها من الصقيع وتشتل النباتات فى يناير وفبراير.

٢- العروة الصيفية وتزرع بذورها فى فبراير ومارس وتشتل نباتاتها فى إبريل ومايو.

٣- العروة النيلية وتزرع بذورها فى يونيو مع وقايتها من الحرارة المرتفعة وتشتل نباتاتها فى يوليو وأغسطس.

يصاب الفلفل بأمراض مختلفة من أهمها البياض الدقيقى وتعقد الجذور النيماتودى والإصفرار والتبرقش.



الذبول الطـرى

يتفق هذا المرض فى أعراضه ومسبباته مع الذبول الطرى للطماطم، وقد عرف من مسبباته فى مصر الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وسيفالوسبوريم *Cephalosporium* sp. وفيوزاريوم *Fusarium* spp. وميوكر راسيموزس *Mucor racemosus* وريزوبس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*

المقاومة

تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ – ٥٧).

٢– بذور الفلفل حساسة للمبيدات وللمعاملة الحرارية التى كثيرا ما تضر البذور، وللضرورة تطهر البذور بالسليمانى تركيز ٢/١ فى الألف لمدة خمسة دقائق، بعدها تغسل البذور بالماء الجارى لمدة ١٥ دقيقة ثم تجفف. تعامل البذور بعد ذلك كما فى الباذنجان (ص ٩٤).

٣– لاتستعمل مركبات النحاس فى رش البادرات فى الجو الحار الجاف لأنها تضر أطراف البادرات، ويفيد رش البادرات بمجرد ظهورها إسبوعيا بالكابتان ٥٠ بنسبة ٤/١ ٪.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٧، ويتسبب المرض فى مصر عن الفطر أيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica*. ومن المعروف أن السلالة التى تسبب المرض على الفلفل تختلف عن تلك التى تسببه على الطماطم والباذنجان. وقد ذكر فى بعض البلاد الأجنبية أن المرض يتسبب عن الفطر أيديم *Oidium* sp.

دراسة المرض والمسبب والمقاومة كما فى البياض الدقيقى للباذنجان (ص ٩٥ – ٩٦).

العفن الطرى البكتيرى

تظهر أعراض هذا المرض على الثمار فى الحقل أو أثناء التسويق ويتسبب عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* التى تحدث العدوى للثمار خلال جروح مسببة لين المنطقة المصابة وتعفنها الطرى، وإنتشار العفن سريعا إلى باقى أجزاء الثمرة، وقد يظهر سائل هلامى يتجمع أسفل الثمرة وتجف الثمرة المصابة سريعا. ويساعد على ظهور المرض فى التسويق غسيل الثمار قبل تعبئتها.

صفات المسبب وطرق حدوث الأصابة لاتختلف عما سبق بيانه فى العفن الطرى البكتيرى للبطاطس (ص ٣٢ – ٣٣)، إلا أنه قد ذكر أن العفن الطرى البكتيرى فى الفلفل قد ينتقل عن طريق يرقات ثاقبات الذرة.

المقاومة

١– العناية بالمحصول واستبعاد المصاب منه عند الزراعة والتسويق.

٢– العناية بالمحصول أثناء الحصاد وعدم إحداث جروح به وكذلك العمل على التئام الجروح وجفاف السطوح بأسرع ما يمكن.

٣– عدم غسيل الثمار قبل تعبئتها، أو إستخدام ماء الكلور فى الغسيل ثم تجفف الثمار سريعا.

٤– التخزين فى مخازن جيدة التهوية وعلى درجات حرارة منخفضة من ٧ إلى ١٠°م.

٥– إستخدام صناديق تعبئة جديدة أو تطهير الصناديق القديمة ويتم ذلك بمحلول كبريتات نحاس ٣٪.

تبرقش الفلفل

تسبب أمراض التبرقش فى الفلفل خسائر جسيمة فى المحصول كما ووزنا. يتسبب تبرقش الفلفل عن عدة فيروسات، أهمها فيروس تبرقش الدخان TMVوفيروس تبرقش الخيار CMV اللذان جاء ذكرهما كمسببات لمرض تبرقش الطماطم (ص ٧٤ - ٧٦)، ومن الفيروسات الأخرى المسببة للمرض فيروس البطاطس، المسبب لمرض التبرقش المجعد للبطاطسPVY (ص ٣٩).

الأعراض: تختلف الأعراض وفقا للفيروس المسبب، فالإصابة بفيروس TMV ينتج عنه تبرقش فى الأوراق مع ظهور بقع صفراء مخضرة لاتلبث أن تتحول إلى بقع ميتة بنية إلى سوداء فى اللون. إشتداد الإصابة يؤدى إلى تساقط الأوراق.

الإصابة بفيروسCMV ينتج عنه تبرقش شديد مصحوب بشفافية لعروق الأوراق veinclearing. إشتداد الإصابة أثناء نمو النباتات تظهر على الأوراق الحديثة حيث تقل فى الحجم وتضيق الوريقات وتنحنى حوافها إلى أعلى. الثمار قد يحدث تشوه فى أشكالها وتظهر بها بقع بارزة داكنة اللون.

الإصابة بفيروسPVY يتسبب فى شفافية عروق الأوراق مع تحديد تلك العروق بنطاق داكن اللون dark veinbanding . الاصابة المزدوجة بالفيروسينCMV و PVY ينتج عنها تبرقش وتقزم النباتات، مع تكون بقع ميتة على الأوراق ثم تساقطها، كما يحدث تقزم وتبقع للثمار.

أظهرت بعض الدراسات وجود علاقةبين الإصابة ببعض فيروسات تبرقش الفلفل والإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* (ص ٨١ - ٨٤)، حيث تؤدى الإصابة بالنيماتودا إلى سرعة وشدة ظهور أعراض الإصابة بكل من الفيروسينCMV و PVY ،كما وجد أن إصابة الفلفل بفيروس CMV ينتج عنه زيادة أعداد العقد النيماتودية وكتل البيض مقارنة بمثيلاتها المعداة بالنيماتودا فقط.

كذلك فإنه قد وجد أن الإصابة المشتركة بالنيماتودا والفيروس ينتج عنها نقص واضح فى كل من التموين الجذرى والخضرى والإثمار.

ينتقل فيروس تبرقش الدخان ميكانيكيا، وينتقل فيروس تبرقش الخيار بواسطة أنواع من

حشرة المن، وينتقل فيروس التبرقش المجعد فى البطاطس ميكانيكيا وأيضا بواسطة أنواع من حشرة المن.

المقاومة

١- يستحسن عدم زراعة الفلفل بجوار زراعات الخيار والقاوون والكرفس لسهولة إصابتها بفيروس الخيارCMV .

٢- زراعة الأصناف المقاومة وقد وجد أن الصنف نهاريا الأصفر yellow Naharia شديد المقاومة للمرض.

٣- مقاومة الحشرات الناقلة ويفيد فى ذلك اكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر / فدان.

٤- مقاومة نيماتودا تعقد الجذور (ص ٨٣ - ٨٤).

تعقد الجذور النيماتودى

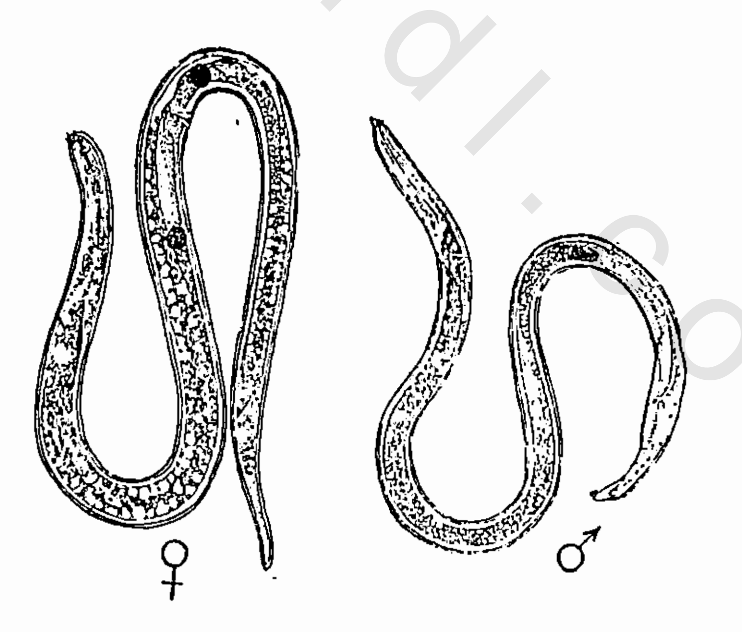
دراسة المرض والمسببات والمقاومة كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص٨١ - ٨٤).

إصفرار الفلفل

عرف هذا المرض حديثا فى مصر، وقد ثبتت العلاقة بين هذا المرض والديدان الثعبانية المسببة، لأول مرة سنة ١٩٥٠ فى اندونيسيا.

الأعراض: تسبب الإصابة إصفرار المجموع الخضرى للنبات المصاب. يتبع ذلك موت الأطراف النباتية ثم ذبول النبات، وفى الحالات الشديدة تسقط الأوراق وتموت النباتات. بفحص المجموع الجذرى للنباتات المصابة يلاحظ خلو الجذور الرئيسية للنباتات تقريبا من الشعيرات الجذرية، وموت كثير من الجذور الجانبية فيصبح الجذر غير قادر على الامتصاص.

المسبب: يتسبب المرض عن الديدان الثعبانية الناخرة رادوفولس سيميلس*Radopholus similus*، وهى ديدان أسطوانية الشكل تتساوى ذكورها مع إناثها فى الطول تقريبا ولكن الإناث أسمك قليلا، ويمكن تمييز الجنسين بشكل المنطقة الشفوية فهى شبه كروية فى الذكور ومستديرة فى الإناث (شكل ٣٤).



(شكل ٣٤): الديدان الثعبانية *Radopholus similus* المسببة لمرض اصفرار الفلفل

تشاهد الأطوار المختلفة للديدان الثعبانية المسببة فى الجذور وحولها. تدخل الديدان الجذور محطمة جدر الخلايا ومتغذية على محتوياتها. تضع الأناث البيض فى الممرات التى تحدثها داخل الأنسجة الممزقة. يفقس البيض فى الداخل وتظهر اليرقات التى تحدث تلفا واضحا وتقرحات بالجذر تمتد إلى الاسطوانة الوعائية. تموت الجذور ويضعف النبات فتهاجر اليرقات إلى التربة باحثة عن جذور لنباتات قابلة للاصابة مثل الفلفل والموالح وقصب السكر والموز والبطاطا والفاصوليا والقرع والطماطم والذرة. إذا لم تجد اليرقات العائل المناسب فإنها لاتستطيع المعيشة الترممية لهذا فإن اعدادها تقل كثيرا بالتربة فى حالة عدم وجود عائل.

المقاومة

١- الزراعة فى أرض خالية من الديدان الثعبانية المسببة للمرض.

٢- إتباع دورة زراعية لاتزرع فيها بين زراعات الفلفل محاصيل قابلة للاصابة.

٣- تطهير التربة بالتبخير كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص ٨٤).

عفن الطرف الزهرى

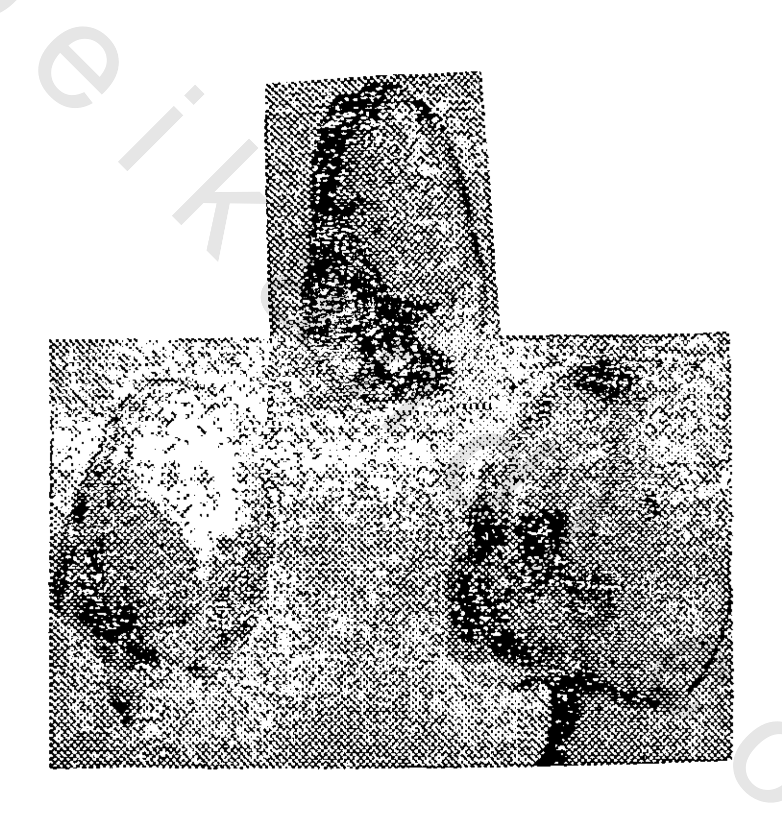
يشبه هذا المرض لحد كبير مثيله فى الطماطم، فتبدأ الأعراض بظهور مساحة مشبعة بالماء فى النهاية الطرفية (الزهرية) للثمرة أو قريبا منها، تمتد أحيانا حتى تشمل نصف الثمرة. يجف النسيج المصاب ويتجعد تاركا مساحة رقيقة بيضاء اللون وقد تتدخل كائنات دقيقة تسبب تحول اللون إلى اللون الداكن.

العوامل المساعدة على ظهور المرض وطرق المقاومة لاتختلف عن مثيلتها فى الطماطم (ص ٨٥ - ٨٧).

سمطة الشمس

تظهر كمساحات بيضاء جافة على الأجزاء من الثمار الأكثر تعرضا للشمس (شكل ٣٥)، تشتد عند تساقط الأوراق نتيجة للاصابة بالامراض الأخرى.

يشبه هذا المرض سمطة الشمس فى الطماطم (ص ٨٨) من حيث ظروف الإنتشار والمقاومة.



(شكل ٣٥): ثمار فلفل تظهر عليها أعراض سمطة الشمس.

الباب الثالث
أمراض نباتات العائلة البقولية

يتبع العائلة البقولية Fam.Leguminosae كثير من أنواع الخضر الهامة منها الفاصوليا واللوبيا والبسلة والفول وفول الصويا وهى محاصيل غذائية غنية بمحتواها البروتينى. تمتاز نباتاتها بخاصية تكوين عقد التأزت البكيترية على جذورها حيث تثبت البكيتريا العقدية الآزوت الجوى الذى يستفيد منه النبات البقولى وما يتبقى منه يتحلل فى التربة تاركا مركبات آزوتية صالحة لاستعمال المحصول التالى، وعلى ذلك فهى نباتات تزيد من خصوبة الأرض.

يميز نباتات الخضر التابعة للعائلة البقولية أنها نباتات عشبية حولية، أوراقها مركبة ريشية عادة، أزهارها محيطية خنثى وحيدة التناظر. الكأس مكون من خمسة سبلات ملتحمة. التويج مكون من خمسة بتلات، البتلة الخلفية سائبة كبيرة تعرف بالعلم، البتلتان الجانبيتان سائبتان وتعرفان بالجناحين، البتلتان الأماميتان ملتحمتان وتعرفان بالزورق. الطلع مكون من عشرة أسدية، السداة الخلفية سائبة والتسعة الباقية ملتحمة. المتاع مكون من كربلة واحدة والوضع المشيمى حافى. الثمرة قرنية.

أولا: أمراض الفاصوليا

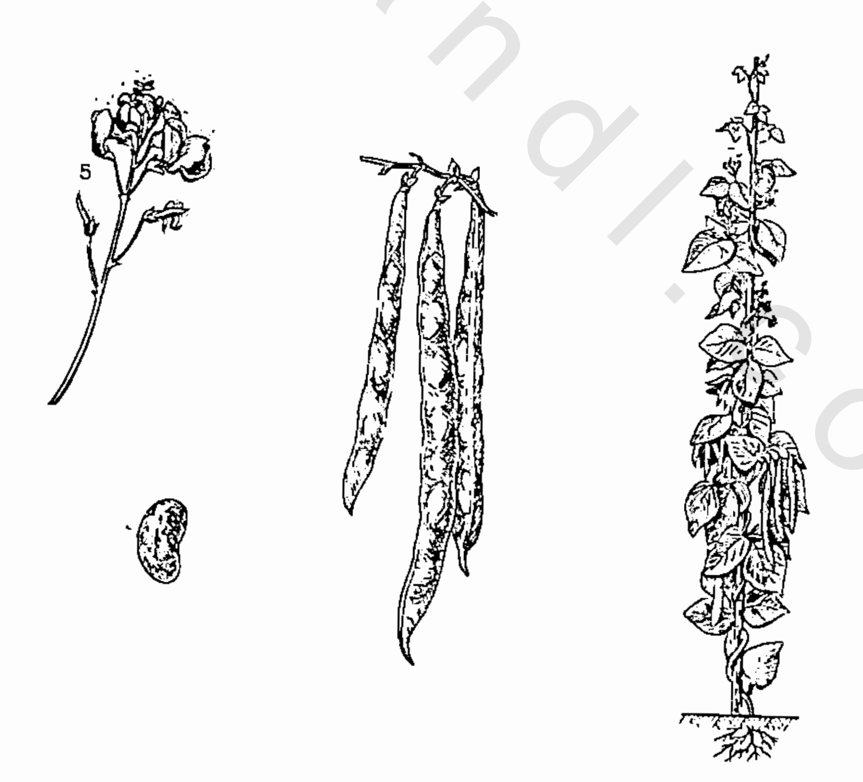
يعتقد أن أمريكا الجنوبية هى الموطن الأصلى للفاصوليا beans (*Phaseolus vulgaris)* . تستعمل الفاصوليا غذاء للانسان إما أثناء نضجها عند تكون القرون الخضراء أو بعد تجفيفها، كما أنها من محاصيل التصدير.

وتجود زراعة الفاصوليا فى الأرض الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ولو أنه يمكن زراعتها فى الأرض الخفيفة والثقيلة وتزرع الفاصوليا بمصر فى عروتين أو ثلاث كالآتى:

العروة الشتوية وتبدأ الزراعة فيها من سبتمبر إلى ديسمبر وتزرع هذه العروة أساسيا من أجل المحصول الأخضر وكذلك للمحصول الجاف.

العروة الصيفية وتزرع من أواخر يناير وتمتد حتى مارس وتزرع أساسا من أجل الحصول على بذرة جافة.

وأهم الأمراض التى تصيب الفاصوليا فى مصر هى الصدأ وتبقعات الأوراق واللفحة العادية والتبرقش.



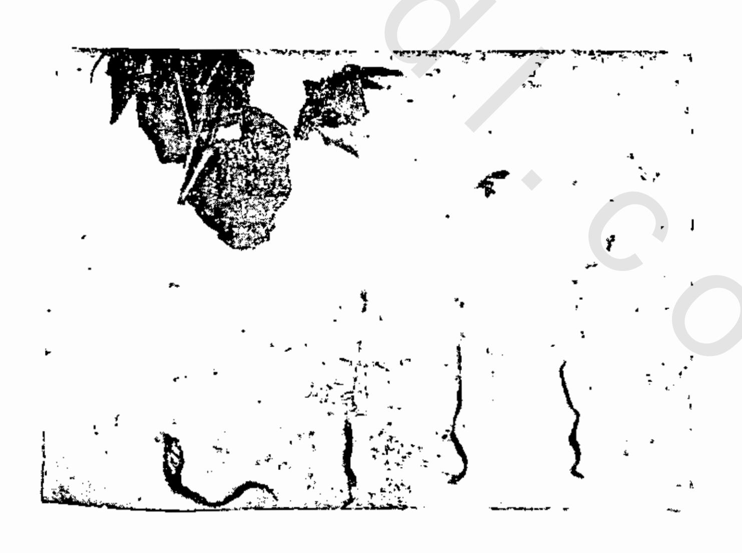
الذبول الطرى

يتسبب هذا المرض أساسيا عن الفطريات بيثيوم *Pythium* spp. وفيتوفثورا *Phytophthora* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* . فى مصر وجد أن الفطر سيفالوسبوريوم أكريمونيم *Cephalosporium acremonium* يمكنه إحداث ذبول طرى ماقبل الظهور والفطرين سيليندروكاربون هيتيرونيمم *Cylindrocarpon heteronemum* وأنواع من فيوزاريوم *Fusarium* spp. يمكنهما إحداث ذبول طرى مابعد الظهور. وتؤدى الإصابة فى حالة الذبول ماقبل الظهور إلى عفن البذور أو البادرات فى أول أطوار نموها، كما تؤدى إصابة مابعد الظهور إلى ضعف تكوين الجذور وعفن مع دكانة لون السويقة الجنينية السفلى (شكل ٣٦). إعتقد شروث Schroth وكوك Cook سنة ١٩٦٤ أن بعض إفرازات تنتج عن البذور أثناء إنباتها تنبه إنبات ونمو جراثيم الفطريات المرضية وتساعدها على إحداث الإصابة، وقد وجدا أن بذور النباتات المقاومة مثل الصنف نمرة ٢٠٣ كانت إفرازاتها أقل من بذور النباتات القابلة للاصابة مثل الصنف بينتو Pinto .

المقاومة

١- تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).

٢- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.



(شكل ٣٦): ذبول طرى فى الفاصوليا ناتج عن الفطر *Fusarium*

٣- تعامل البذور بفيتافاكس ٧٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ١ جم / كيلو جرام بذور، أو أجروسان أو فيجون بمعدل ٣ جم / كجم.

٤- يفيد تبليل التربة عقب الزراعة ثم بعد إسبوعين بمركب هيركيوليز بمعدل ٠,٥ جرام / متر مربع.

لفحة الساق الرمادية

Ashy Stem Blight

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٠٥ بفرنسا وسجل بمصر سنة ١٩٢٢، وينتشر هذا المرض فى المناطق الإستوائية والشبه الإستوائية من العالم.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على النباتات الصغيرة عادة. وكثيرا مايظهر المرض على البادرات قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة، فتظهر قرحة منخفضة داكنة على محور البادرة أسفل العقدة الفلقية، ومنها تنتشر القرحة إلى أعلى وإلى أسفل (شكل ٣٧). ويكون لون القرح



(شكل ٣٧) : لفحة الساق الرمادية فى الفاصوليا (عن زوبهير وتوماس)

أ- اصابة بادرة فاصوليا عند العقدة الفلقية. ب- امتداد الإصابة من العقدة الفلقية إلى الورقة الأولى.

بنى محمر، ثم يتحول مركز القرحة إلى اللون الرمادى ثم تظهر عليها أجسام ثمرية سوداء فى حجم سن الدبوس. كثيرا ماتمتد الإصابة إلى أعناق الأوراق. إذا تأخرت الإصابة حتى بعد تمام تكوين الأوراق الأولى، فان إنتشار المرض يكون بطيئا وتظهر الأعراض غالبا على أحد جوانب النبات فقط مؤدية إلى ذبول وموت الورقة الأولى فى هذا الجانب وإصفرار باقى الأوراق. إصابة النباتات الصغيرة يؤدى إلى موتها عادة قبل إثمارها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص ماكروفومينا فاسيولى *Macrophmina phaseoli*، وهو طفيل ضعيف يصيب النباتات خلال جروح أو عقب إصابة إبتدائية بطفيليات أخرى، أو عند ضعف النباتات نتيجة لسوء التغذية أو لإنمائها تحت ظروف بيئية غير ملائمة. يصيب هذا الفطر عدة نباتات أخرى منها فول الصويا والبطاطا الحلوة والأسبرجس.

يمضى الفطر الفترات بين زراعات الفاصوليا بالبذور وعلى بقايا النباتات بالتربة وكذلك على المحاصيل الأخرى والحشائش القابلة للاصابة بالمرض.

المقاومة

١- عدم زراعة الفاصوليا أو أى محصول قابل للاصابة بالفطر المسبب فى أرض ملوثة إلا بعد مرور خمسة سنوات على آخر زراعة.

٢- عدم أخذ تقاوى من محصول سبق إصابته بالمرض.

٣- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية وتفيد المعاملة بالمبيد فيتافاكس ٧٥ ٪ أو بنليت ٥٠ ٪ بمعدل جرام / كيلو جرام بذرة مع عدم تعميق الزراعة.

٤- العمل على تقوية النباتات باعطائها السماد المناسب الكافى والزراعة تحت أحسن الظروف ملائمة لنمو النباتات.

عفن الجذور

تسبب عدة فطريات عفنا لجذور الفاصوليا منها الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* الذى تظهر أعراضه فى صورة تقرحات منخفضة لونها بنى محمر على الجذور تحت سطح التربة، وكثيرا ماتؤدى كثرة هذه التقرحات إلى حدوث تحليق فى منطقة السويقة الجنينية السفلى.

كما يتسبب عفن الجذور عن أنواع مختلفة من الفطر فيوزاريوم *Fusarium* أشدها إصابة هو فيوزاريوم سولانى فاسيولى *Fusarium solani f. phaseoli* الذى يسبب عفن الجذور الجاف dry root rot وتبدأ الإصابة من قمم الجذور الأصلية والثانوية، ومنها تمتد إلى أعلى. وتظهر أعراضه فى تلون الجذر الوتدى بلون أحمر وقد يظهر التلون بشكل خطوط طولية، بتقدم الإصابة يتغير اللون إلى اللون البنى ويتشقق الجذر والجزء السفلى من السويقة السفلى، ويحدث جفاف وموت للجذور الثانوية الصغيرة وقمم الجذور. يتأخر نمو النبات المصاب وتصفر الأوراق. مبتدئة من الأوراق السفلى. وقد يتأخر ظهور أعراض المرض على الأجزاء الخضرية من النبات حتى تتكون القرون الأولى.

ينمو فطر عفن الجذور الجاف على نطاق حرارى من ١٢ إلى ٣٥° م وأحسن نمو له على ٣٠ – ٣٢° م. بينما تحدث العدوى على نطاق حرارى من ١٥ إلى ٣٢° م وأفضلها ٢٢°م، فيلائم حدوث الإصابة الظروف الجوية الغير ملائمة لنمو النباتات. كما وجد أن زيادة التسميد الآزوتى يزيد من درجة قابلية النباتات للإصابة، وأن الأزوت النشادرى أكثر تأثيرا من الأزوت النتراتى والازوت فى صورة يوريا.

كما وجد أن التسميد البوتاسى والفوسفاتى يساعد فى زيادة درجة مقاومة النباتات للإصابة.

تنتقل الفطريات المسببة لعفن الجذور من موسم إلى آخر بواسطة التربة وبقايا النباتات المصابة والعوامل التى تساعد على نقل التربة، كما أن حركة الماء تؤدى إلى نقل الفطريات من مكان إلى آخر.

المقاومة

١– تربية النباتات ضد أمراض عفن الجذور.

٢- زراعة النباتات تحت الظروف الجوية الملائمة لنموها، وتسميدها السماد المناسب الكافى.

٣- إتضح أن إضافة قش الشعير أو القمح يفيد كثيرا فى مقاومة عفن الجذور المتسبب عن الفطر *F. solani phaseoli*.لهذا فينصح بزراعة الشعير أو القمح فى الأرض الملوثة ثم ترك القش بالارض وتقلب فيها قبل الزراعة.

٤- إتباع دورة زراعية سداسية تشمل الحبوب والبرسيم.

٥- معاملة البذور وتبليل التربة كما فى الذبول الطرى(ص١٠٧- ١٠٨).

٦- حرق بقايا النباتات المصابة.

الصـدأ

صدأ الفاصوليا من الأمراض العامة الإنتشار وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠، ويعتبر من الأمراض الهامة بالعراق.

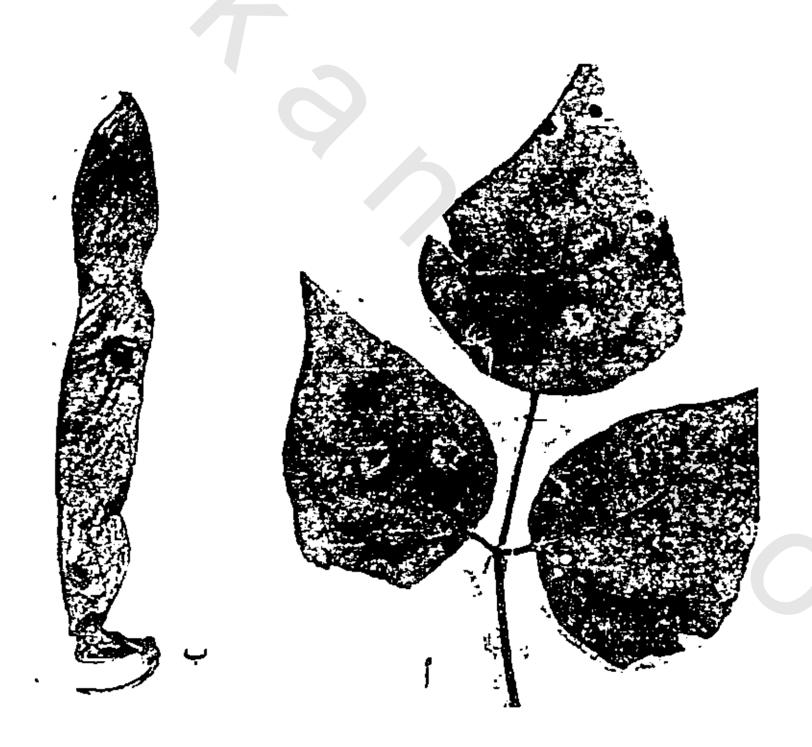
الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على سطحى الأوراق كبقع صغيرة باهتة اللون تكبر فى الحجم وترتفع قليلا عن سطحى الورقة، فى الأصناف القابلة للاصابة، مكونة بثرات يوريدية ذات لون بنى فاتح دقيقية الملمس تصل فى القطر إلى ٢ م (شكل ٣٨ أ). فى نهاية الموسم يصبح لون البثرات بنى داكن إلى أسود نتيجة لتكوين الجراثيم التيليتية. وقد تظهر البثرات على القرون (شكل ٣٨ ب) ونادرا ماتظهر على السوق والأعناق. فى الإصابات الشديدة تظهر حلقة من البثرات اليوريدية الثانوية محيطة بالبثرات اليوريدية الأصلية. وتتم دورة تكوين بثرة يوريدية ثانوية من جرثومة يوريدية فى ظرف ١٠ -١٥ يوم. فى حالة تكوين الأوعية البكنية فانها تظهر كبقع صفراء وعادة ما يتكون حولها أو على السطح المقابل لها مجاميع من الأوعية الأسيدية برتقالية اللون. تسبب الإصابة الشديدة ذبول الأوراق وسقوطها.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر يوروميسس فاسيولى *Uromyces phaseoli* وهو من الفطريات البازيدية الوحيدة المسكن الكاملة الدورة فتتم دورة حياة الفطر كاملة على نبات

الفاصوليا، ولو أن الطورين البكنى والأسيدى نادرى الحدوث فى كثير من الجهات وغير معروفين بمصر. المعروف فى مصر الطورين اليوريدى والتيليتى فتظهر البثرات اليوريدية فى أول الموسم والتيليتية فى نهايته.

البثرات اليوريدية تحتوى على الجراثيم اليوريدية الوحيدة الخلية المستديرة إلى بيضاوية، الرقيقة الجدر المسننة ذات اللون البنى المحمر وذات ثقبين. البثرات التيليتية تحتوى على الجراثيم التيليتية. والجرثومة التيليتية معنقة وحيدة الخلية كروية إلى بيضاوية، سميكة الجدر بها بعض تجعيدات وبها نتوء علوى ولونها كستنائى داكن.

تنبت الجراثيم اليوريدية على نطاق واسع من درجات الحرارة أفضلها ١٥ إلى ٢٤°م. وينتشر المرض فى الجو الرطب الملبد بالغيوم مع حرارة مرتفعة نسبيا، ولكن يقف إنتشار المرض إذا وصلت حرارة النهار إلى ٣٤°م أو أكثر.



(شكل ٣٨): الصدأ فى الفاصوليا

أ- البثرات اليوريدية على ورقة فاصوليا. ب- البثرات اليوريدية على قرن.

دورة المرض: يعيش الفطر بين المواسم كجراثيم يوريدية فى البلاد ذات الشتاء المعتدل، وكجراثيم تيليتية فى البلاد ذات الشتاء البارد وذلك على بقايا النباتات، وتنتج الإصابة عن الجراثيم اليوريدية المحفوظة من الموسم السابق أو المنقولة بالهواء من مناطق أخرى أو من الجراثيم البازيدية الناتجة عن إنبات الجراثيم التليتية الساكنة من الموسم السابق مكونة الطور البكنى فالاسيدى فاليوريدى فالتيليتى. ويمكن للجراثيم الساكنة فى الشتاء أن تمكث حية لمدة تزيد عن ستة أشهر. الهيفات الناتجة عن إنبات الجراثيم الأسيدية والجراثيم اليوريدية تدخل إلى النبات خلال الثغور ويكون نمو الميسيليوم الناتج بينى مع تكوينه لممصات، بينما يكون إختراق الهيفات الناتجة عن إنبات الجراثيم البازيدية مباشرا خلال الكيوتين وينمو الميسيليوم فى أول الأمر داخل الخلايا ثم يصير بينيا.

تنتقل الجراثيم أساسيا بالهواء إلى مسافات بعيدة، وقد تنتقل بالحشرات والحيوانات وأدوات المزرعة.

المقاومة

١- تربية الأصناف المقاومة للمرض، ويتحكم فى صفة المقاومة عامل واحد سائد لكل سلالة من سلالات الفطر. وقد أمكن فى بعض بلاد العالم إيجاد أصناف مقاومة للصدأ، وكان معظم عمليات التربية موجه ضد الإصابة بالجراثيم اليوريدية والأسيدية وليس ضد الجراثيم البكنية. ومن الصعوبات التى تواجه المربى كثرة سلالات الفطر المسبب للمرض والتى يزيد عددها عن الثلاثين.

٢- فى المناطق التى يظهر بها المرض بحالة وبائية ينصح باتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣- الرش ببلانتافاكس ٢٠ ٪ بمعدل ٠,٣٥٪ أو بالديائين م - ٤٥ بنسبة ٠,٢٥ ٪ المضاف إليه الكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥ ٪، وذلك بمجرد ظهور أول أعراض المرض ثم يكرر ذلك كل ٢ - ٣ أسابيع. ويبدأ الرش للوقاية بعد بلوغ عمر النبات شهرين.

٤- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها أو دفنها كلية بالتربة.

تبقع الأوراق

يتسبب هذا المرض عن عدة فطريات منها الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* (ص ٧١)، الذى يصيب أنصال الأوراق وأحيانا أعناق الأوراق والثمار، وتكون الإصابة واضحة وشديدة مسببة خسائر كبيرة إذا كانت النباتات ضعيفة نتيجة سوء التغذية أو الإصابة بالحشرات أو العناكب أو بالأمراض.

تظهر الأعراض الأولى للمرض بشكل بقع صغيرة غير منتظمة لونها بنى محمر، تكبر البقع فى الحجم، وتصبح دائرية فى أنصال الأوراق متطاولة فى الأعناق والفروع الحديثة، ومتكونة من حلقات متداخلة لونها رمادى داكن فى الخارج و رمادى فاتح فى المركز وقد تسقط أنسجة الورقة فى مركز البقعة تاركة ثقبا.

يلائم حدوث المرض الحرارة والرطوبة المرتفعتين وتظهر الأعراض فى ظرف ٣ - ٤ أيام من حدوث العدوى.

المقاومـة

١- رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض بأحد المبيدات الفطرية مثل الديائثين م-٤٥ أو الداكونيل ٧٥٪ أو ترايملتوكس فورت بمعدل ٠,٢٥٪ وتكرر كل ٢- ٣ أسابيع.

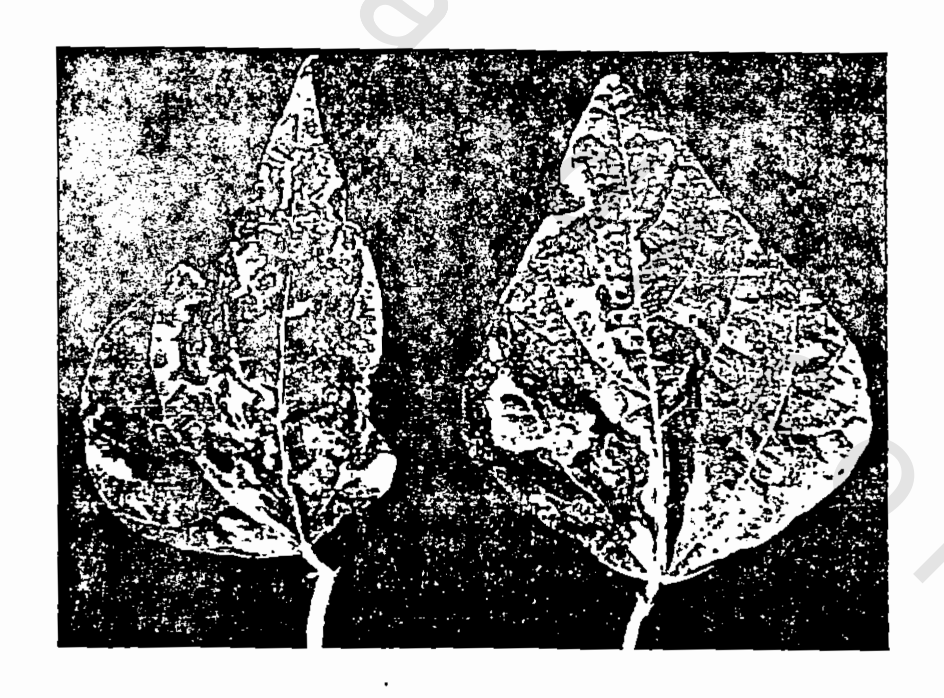
٢- العناية بالنباتات أثناء الزراعة وذلك باعطائها السماد المناسب الكافى ومقاومة الحشرات والعناكب والأمراض.

اللفحة العادية

Common Blight

وصف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٩٢ وسجل بمصر سنة ١٩٢٧.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض فى صورة بقع مائية منخفضة على الأوراق لايزيد قطرها عادة عن ١ مم، وعادة تصفر الأنسجة مابين العروق ثم تموت لتكون مساحات ميتة من أشكال وأحجام مختلفة (شكل ٣٩). تظهر البقع أيضا على القرون وتكون مائية فى المبدأ ثم تحمر فى اللون وكذلك تظهر البقع على السيقان وأعناق الأوراق. بتقدم المرض يحدث تلون بنى فى الجهاز الوعائى وكذلك تقرح سطحى بنى اللون للساق قرب العقدة الأولى. وقد ينكسر النبات عند منطقة التقرح عند زيادة حمله من الثمار. البذور تتلون بلون محمر وتتجعد.



(شكل ٣٩) : اللفحة العادية على وريقات فاصوليا

المسبب: يتسبب المرض عن البكتريا زانثوموناس فاسيولى *Xanthomonas phaseoli* وهى بكتيريا عصوية لها هدب واحد طرفى، تكون مستعمرات صفراء على بيئة آجار اللحم

دورة المرض: تحدث الإصابة فى أول الموسم عادة، من بكتيريا ساكنة ببقايا النباتات المصابة من الموسم السابق أو ساكنة بقصرة البذرة، فتلوث الفلقات وتدخل خلال تشققات فى كيوتين الفلقات وتنتشر فى المسافات البينية حتى تصل إلى الجهاز الوعائى حيث تسير خلال أوعية الخشب، وعن هذا الطريق تنتشر قرح الساق وتموت أنسجة الأوراق.

تحدث العدوى أثناء الموسم بواسطة البكتيريا التى تنقلها الرياح المحملة بقطرات المطر وبواسطة الأتربة والحيوانات. تدخل البكتيريا عن طريق الثغور، وتهاجر من الثغور خلال المسافات البينية بعد أن تذهب الجدر الوسطية أولا، فتذبل الخلايا وتدخلها البكتيريا مؤدية إلى تكوين فجوات متحللة Iysigenous cavities. وتدخل البكتيريا أيضا إلى الأوعية الخشبية وتتكاثر فيها بدرجة كبيرة فتتمزق تلك الأوعية أو تذوب جدرها فتدخل البكتيريا مرة أخرى إلى النسيج البرنشيمى. وكثيرا ماتخرج البكتيريا من الثغور مسببة إصابات أخرى. تحدث العدوى للبذور أثناء تكوينها خلال الحبل السرى والنقير.

المقاومة

١- زراعة وتربية أصناف مقاومة للمرض وقد وجد أن معظم أصناف البذور الجافة شديدة القابلية للاصابة بهذا المرض.

٢- إتباع دورة زراعية ثلاثية كافية للقضاء على البكتيريا الساكنة على بقايا النباتات بالتربة.

٣ـ إستخدام تقاوى من محصول خالى من المرض .

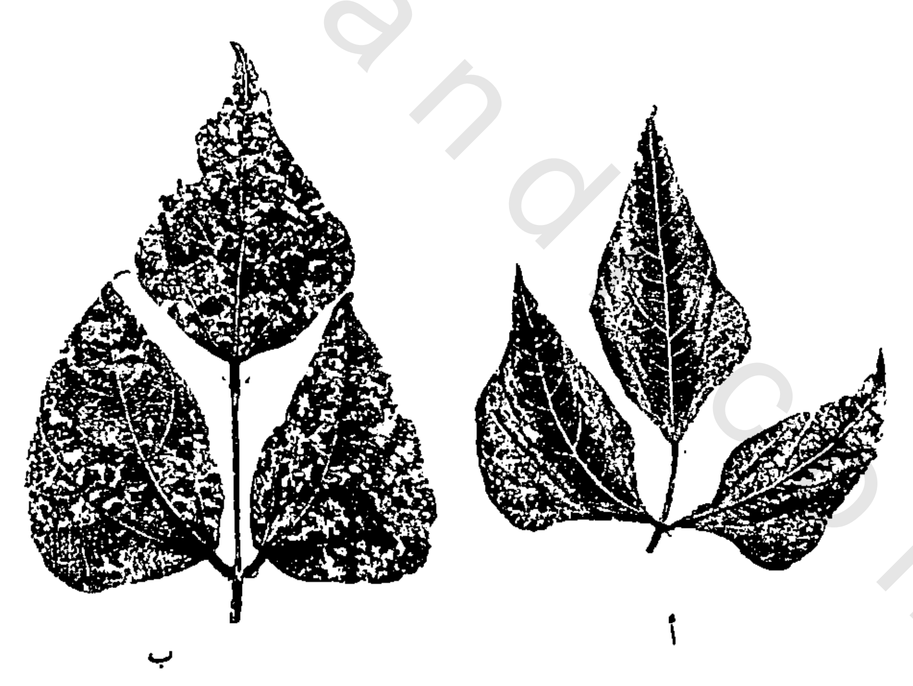
٤ـ إعدام بقايا النباتات المصابة .

التبرقش العادى

Common Mosaic

عرف هذا المرض لأول مرة فى روسيا سنة ١٨٩٩، وهو منتشر حاليا فى معظم بقاع العالم حيث يزرع المحصول، ويوجد المرض بمصر والعراق.

الأعراض: تختلف أعراض التبرقش على الفاصوليا حسب عمر النبات وصنفه والظروف البيئية. ففى الأصناف القصيرة تظهر الأعراض على الأوراق التى تصاب أولا فى دكانة اللون الأخضر للعروق وبهتان اللون الأخضر لباقى الورقة وكثيرا ما تكون حواف الوريقات أفتح لونا من باقى الوريقات (شكل ٤٠ أ)، أما الأوراق التى تصاب بعد ذلك فيظهر عليها عادة التبرقش المنتظم مع تجعد الأوراق حيث تنمو البقع الداكنة بسرعة أكثر من نمو البقع الباهتة. أما فى الأصناف المدادة فتصغر الأوراق ويظهر بها التبرقش والتجعد بوضوح. النباتات المصابة تتقزم بشدة ويكون إثمارها قليل.



(شكل ٤٠): تبرقش الفاصوليا

أ- ورقة مصابة بالتبرقش العادى ب- ورقة مصابة بالتبرقش الأصفر

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فيروس تبرقش الفاصوليا (فيروس الفاصوليا ١) وهو فيروس خيطى يعرف له ثلاثة سلالات، ويمكنه إصابة كثير من النباتات البقولية ولكنه لايصيب البسلة. يحمل هذا الفيروس بالبذور ويستمر الفيروس حيا بالبذرة مادامت البذرة حية، كما ينتقل الفيروس عن طريق حبوب اللقاح وكذلك بواسطة أنواع من حشرة المن وأهمها حشرة

من الفاصوليا *Aphis craccivora* . يفقد الفيروس حيويته بالتعرض لحرارة ٥٥ْم لمدة ١٠ دقائق ولكن لاتفيد المعاملة الحرارية للبذور إذ أن البذور تفقد حيويتها قبل أن يفقد الفيروس حيويته.

ينتشر المرض فى الجو الجاف ويلائمه حرارة ٢٢ - ٢٦ْ م وهى الحرارة التى تلائم نشاط حشرة المن. ويلائم ظهور أعراض المرض الحرارة ما بين ١٦ إلى ٢٨ْم، وكثيرا ماتختفى الأعراض عند إنخفاض أو ارتفاع الحرارة عن ذلك.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد أن هناك نوعان من طرق توريث صفة المقاومة ضد فيروس التبرقش ويتوقف ذلك على نوع الفاصوليا المستخدمة فالنوع Corbett Refugee يتحكم فيه زوجين من العوامل السائدة والنوع Robust يتحكم فيه زوج واحد متنحى.

٢- إنتاج تقاوى خالية من الفيروس بزراعة الفاصوليا للتقاوى فى مناطق منعزلة يعتنى فيها بمقاومة المرض، وجمع النباتات المصابة وحرقها وكذلك مقاومة الحشرات الناقلة.

٣- مقاومة الحشرات الناقلة بمجرد ظهورها ويفيد فى ذلك الرش بملاثيون ٥٧٪ بمعدل لتر للفدان أو أكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر للفدان.

التبرقش الأصفر

Yellow Mosaic

عرف هذا المرض فى أوروبا والأمريكتين وبعض دول شرق آسيا ومصر.

الأعراض: تشبه أعراض التبرقش العادى إلا أنها أكثر شدة. تختلف الأعراض وفقا للصنف ووقت الإصابة والظروف البيئية المصاحبة للإصابة، وعموما فيظهر على الوريقات تبرقش يزداد وضوحا بتقدم العائل فى العمر، كما يحدث إنحناء لحواف الوريقات إلى أسفل وقد يحدث تجعد واضح فى الأوراق نتيجة لزيادة نمو النباتات فى المناطق الخضراء مقارنة بالمناطق الصفراء (شكل ٤٠ ب).

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بفيروس التبرقش الأصفر فى الفاصوليا (فيروس الفاصوليا ٢) وهو فيروس خيطى يمكنه إصابة نباتات البسلة والجلاديولس ونباتات أخرى عديدة تشمل كثير من البقوليات.

لاينتقل الفيروس بالبذور ولكنه ينتقل ميكانيكيا بالإحتكاك، كما ينتقل بواسطة أنواع مختلفة من حشرة المن، منها من الفول *Aphis Fabae* ومن الخوخ*Myzus persicae* .

المقاومـة: كما فى التبرقش العادى (ص١١٨).

سمطـة الشمـس

تظهر أعراض سمطة الشمس على أجزاء النبات الخضرية المعرضة لضوء الشمس الشديدة وخاصة أوراق وقرون الأصناف القصيرة من الفاصوليا. فتظهر على الأوراق مساحات كبيرة بنية ميتة غير منتظمة بين عروق الأوراق، قد تصل تلك المساحات لأكثر من نصف مساحة الوريقات، وعادة تحد تلك المساحات بحدود ذات لون بنفسجى محمر. ويحدث تساقط للأوراق نتيجة لاشتداد المرض. الإصابة على القرون تظهر بشكل بقع مائية غير منخفضة فى المبدأ، لاتلبث أن تموت الأنسجة الخارجية لهذه البقع وتنخفض وتأخذ لون بنى محمر.

وتظهر أعراض سمطة الشمس فى الأراضى الرملية الصحراوية وكذلك فى حالة الجو الجاف الذى يعقب مطر شديد أو رى غزير.

المقاومـة

١- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٢- حماية النباتات من الأمراض التى تسبب تساقط الأوراق.

٣- العناية بالرى وخاصة فى الجو الجاف.

٤- زراعة الاصناف الطويلة والكثيرة الأوراق.

نقص عنصر المنجنيز

تظهر أعراض نقص عنصر المنجنيز، عادة فى الأراضى المتعادلة و القلوية التى يزيد تفاعلها عن pH ٦,٨ ، وتبدأ الأعراض الأولى للمرض ظهورا على الأوراق الحديثة العليا فيقل اللون الأخضر للأوراق مابين العروق ثم تتكون بقع بنية ميتة ويصفر باقى نسيج الورقة بين العروق الصغيرة فتظهر الأوراق متبرقشة (شكل ٤١أ)، ثم تصبح الأوراق بنية وتتساقط. الأوراق الحديثة المتكونة بعد ظهور الاعراض الاولى تصغر فى الحجم عن المعدل ويزداد إصفرارها، كما تموت البراعم المتكونة وقد يمتد الموت لأطراف الأفرع ويتأخر نمو النباتات.

المقاومـة

١- تقليل قلوية التربة، ويمكن ذلك باضافة ٥٠ إلى ١٠٠ كيلو جرام كبريت تضاف فى مهد البذور، كما يفيد كثرة إستخدام الأسمدة ذات التفاعل الحامضى.

٢- إضافة ٢٥ إلى ١٠٠ كجم من كبريتات المنجنيز إلى التربة مع السماد لكل فدان، وتزداد الكمية مع زيادة قلوية الأرض. أو الرش بمحلول من كبريتات المنجنيز بنسبة ٢ كيلو لكل ٢٠٠ لتر ماء، للفدان وذلك بمجرد ظهور أول أعراض المرض وتكرر كل ١٠ أيام حتى ينتظم اللون الأخضر للنباتات.

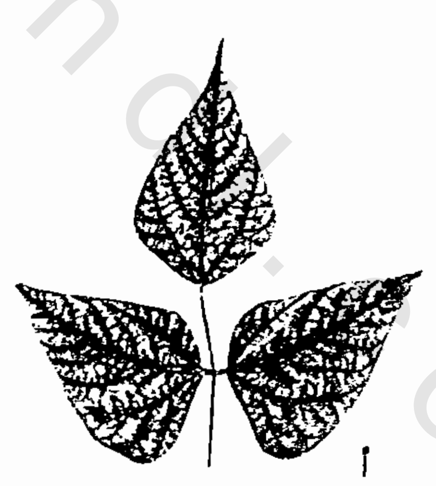
نقص عنصر الزنك

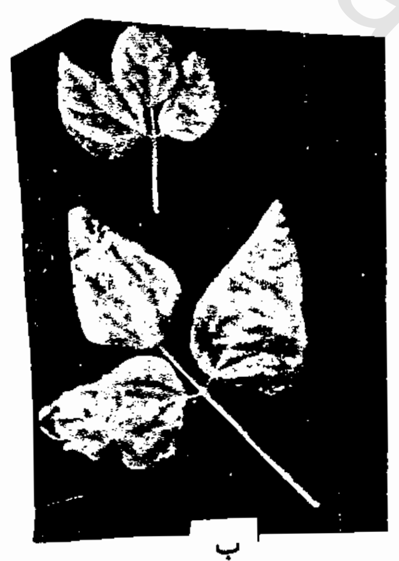
تظهر أعراض نقص الزنك فى الأراضى التى تميل للقلوية والغنية بالجير، فلايصل نمو السيقان والأوراق إلى الحجم الطبيعى وتصبح الأوراق خشنة، ويلاحظ إصفرار بين عروق الأوراق قد يتحول إلى اللون البنى وموت الأنسجة مبكرا (شكل ٤١ب). يتأخر نضج النباتات ويقل المحصول الناتج.

المقاومــة

١- معالجة قلوية التربة كما فى حالة نقص المنجنيز (ص ١٢٠).

٢- إضافة ٥ إلى ١٠ كجم كبريتات زنك للفدان مع السماد أو رش المحصول بمحلول كبريتات زنك بمعدل كيلو لكل ٢٠٠ لتر ماء للفدان بمجرد ظهور أعراض المرض وتكرر كل ١٠ أيام حتى ينتظم اللون الأخضر للنبات.





(شكل ٤١): أعراض نقص عناصر على وريقات الفاصوليا

أ- نقص المنجنيز   ب- نقص الزنك

ثانيا: أمراض اللوبيا

تنمو اللوبيا cowpea *(Vigna sinensis)* بريا فى وسط أفريقيا ولذلك يسود الاعتقاد بأن منشأها مناطق أفريقيا الوسطى. وهى تزرع الآن فى مصر والسودان والهند وجنوب أوروبا وغرب آسيا والولايات الجنوبية الأمريكية وغيرها من الجهات المعتدلة والحارة. وتزرع اللوبيا لاستعمال بذورها إما فى حالة خضراء أو فى حالة جافة، كما قد تستعمل أوراقها الصغيرة فى غذاء الإنسان، وفى كثير من الجهات تستعمل نباتاتها غذاء للماشية إما خضراء أو بعد تجفيفها إلى دريس. واللوبيا كغيرها من البقوليات غنية فى المواد الغذائية وأهمها البروتين والنشا والمعادن. وتنجح زراعة اللوبيا فى الأراضى التى تنجح فيها زراعة الفاصوليا، كما يلائمها الجو الدافئ. وتزرع اللوبيا بمصر فى عروتين:

العروة الصيفية وتزرع بذورها فى فبراير ومارس وإبريل.

العروة النيلية وتزرع بذورها من منتصف يوليو إلى آواخر أغسطس.

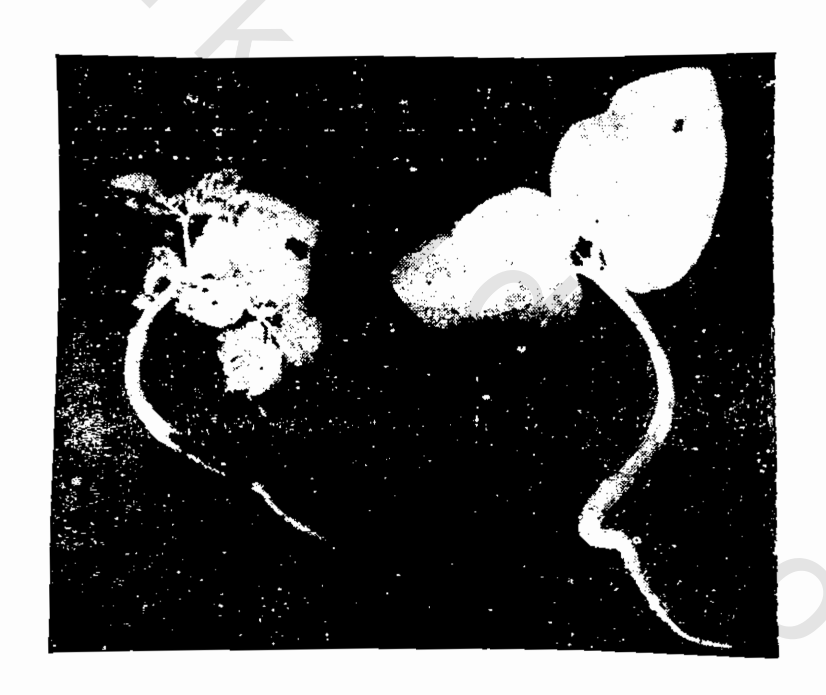
وهذا ويبلغ انتاج الفدان الواحد من اللوبيا حوالى ٨٠٠٠ كجم من القرون الخضراء أو نحو ٦٠٠ - ٧٠٠ كجم من البذور الجافة.

وأهم الأمراض التى تصيب اللوبيا الصدأ وتعقد الجذور النيماتودى.



الذبـول الطـرى

يتسبب هذا المرض فى مصر عن عدة فطريات من أشدها إحداثا لذبول طرى ما قبل الظهور الفطر سينسيفالسترم *Syncephalastrum* sp.، ومن أشدها إحداثا لذبول طرى مابعد الظهـور الفطريـات ريـزوكتـونيـا سـولانـى*Rhizoctonia solani* وسيليـنـدروكـاربون ديديمم *Cylindrocarpon didimum* وأنواع من فيوزاريوم*Fusarium* . قد تنجو النباتات بعد إصابتها بالذبول الطرى بالذبول الطرى فيظهر عليها تقرح فى منطقة السويقة الجنينية السفلى وتعرف هذه الحالة بعفن القدم Foot rot(شكل ٤٢). ولاتختلف الأعراض وطرق المقاومة عن ذبول طرى الفاصوليا (ص ١٠٧).



(شكل ٤٢): عفن القدم فى بادرات لوبيا

الصــــدأ

عرف هذا المرض فى مصر قبل سنة ١٩١٩ وعرف فى السعودية سنة ١٩٨١ وهو يتسبب عن الفطر البازيدى يورميسس فيجنى *Uromyces vignae* الذى يتبع رتبة الأصداء-Uredinales، وهو من فطريات الأصداء الكاملة الدورة الوحيدة العائل.

تظهر الأعراض الأولى للمرض، عادة فى شهر يولية وذلك بظهور الأوعية البكنية على السطوح العليا للأوراق غالبا وبدرجة أقل على أعناق الأوراق والسيقان. الأوعية دقيقة مستديرة ذات لون أصفر فاقع، ترتفع تدريجيا عن سطح النبات وتزداد إتساعا لأعلى بشكل كمثرى. يتبع ذلك ظهور الأوعية الأسيدية على السطوح السفلى للأوراق وهى صفراء فاقعة اللون مرتفعة بشكل كروى، لاتلبث أن تنفجر مخلفة حافة منعكسة غير منتظمة، وعادة تتكون حول الأوعية الأسيدية الأولى حلقات من أوعية أسيدية أخرى. يلى ذلك ظهور البثرات اليوريدية على سطحى الورقة، تظهر أولا بشكل بقع مستديرة باهتة اللون. ثم تنفجر البشرة فى تلك المناطق وتظهر الجراثيم اليوريدية. وأخيرا تظهر البثرات التيليتية التى تحتوى على الجراثيم التيليتية والتى تشبه الجراثيم اليوريدية إلا أن لونها أدكن.

تتم دورة الصدأ كاملة فى مصر ويمكن إحداث الإصابة من إنبات الجراثيم التيليتية والتى تعطى حامل بازيدى مقسم وجراثيم بازيدية، وينتج عن العدوى أوعية بكنية ثم أسيدية. كما أمكن إحداث العدوى من الجراثيم البكنية والأسيدية وأنتجت بثرات يوريدية. وتحدث العدوى أثناء الموسم بالجراثيم اليوريدية معطية بثرات يوريدية ثم تيليتية فى نهاية الموسم.

يحدث هذا المرض ضرراً بالغا بالأصناف القابلة للاصابة فى المدة من يولية حتى نهاية ديسمبر ويزداد إنتشار المرض كلما هبطت درجة الحرارة وزادت نسبة الرطوبة.

المقاومــة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض وقد تمكن فهمى سنة ١٩٣٨ من إنتخاب سلالة من اللوبيا ذات درجة مقاومة عالية للصدأ وذلك من صنف اللوبيا الأمريكية بروجرسف هوايت Progressive white.

٢- التبكير فى زراعة اللوبيا، لتفادى الظروف الملائمة لنشاط المرض.

تعقد الجذور النيماتودى

عرف هذا المرض على اللوبيا فى مصر منذ سنة ١٩٢٨، وفى سنة ١٩٥٦ أمكن تحديد النوعين *Meloidogyne incognita* و*M. javanica* كمسببين للمرض فى مصر.

لاتختلف الأعراض ودورة الحياة والمقاومة عما سبق بيانه فى تعقد الجذور النيماتودى بالطماطم (ص ٨١ – ٨٤)، إلا أنه يمكن التمييز بين الاصابة بتعقد الجذور النيماتودى وتكوين العقد البكتيرية فى اللوبيا وغيرها من المحاصيل البقولية بأن العقد فى حالة التعقد النيماتودى تكون عميقة المنشأ، فتنشأ من منطقة الأسطوانة الوعائية بينما تكون العقد البكتيرية سطحية التكوين يسهل كشطها، وعموما فالاصابة بالتعقد النيماتودى تسبب قلة تكوين العقد البكتيرية.

ثالثا: أمـراض البسـلة

عرف المصريون القدماء زراعة البسلة منذ آلاف السنين حيث كانت تزرع في شرقى البحر الأبيض المتوسط ووجدت بذورها فى مقابرهم. ومن أجل هذا يظن أن موطنها الأصلى غرب آسيا وشرقى أوروبا. وتزرع البسلة من أجل حبوبها التى تستعمل وهى غضة أو جافة، وهناك أصناف يؤكل منها القرن بأكمله كما هو الحال فى الفاصوليا الخضراء.

أحسن درجة حرارة لنمو البسلة هى حوالى ١٦ - ١٨°م وإذا زادت أو قلت درجة الحرارة عن ذلك قل المحصول. وتنجح زراعة البسلة فى الأراضى التى تجود فيها زراعة الفاصوليا واللوبيا. وتزرع من منتصف سبتمبر إلى منتصف فبراير. ويعطى الفدان الواحد نحو ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ كجم من القرون الخضراء أو نحو ٥٠٠ كجم من البذرة الجافة.

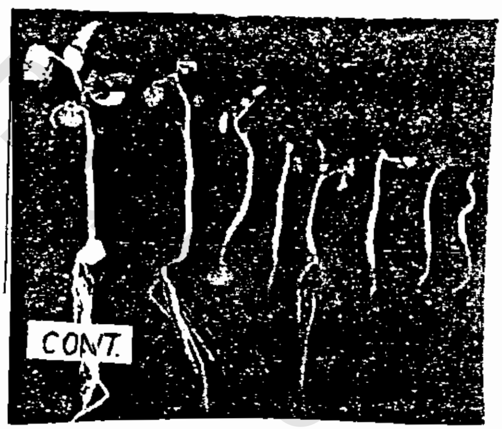
أهم الأمراض التى تصيب البسلة هى البياض الزغبى، والبياض الدقيقى ولفحة الأسكوكيتا والتبرقش.

الـذبول الطـرى

من أهم مسببات الذبول الطرى فى البسلة الفطريات التابعة للجنس بيثيوم *Pythium* التى تهاجم البذور والبادرات قبل وبعد الظهور. وفى مصر وجدت الفطريات فرتسيليوم *Verticillium* sp. و فيوزاريوم *Fusarium* spp. وكلادوسبوريوم *Cladosporium* sp. من أشدها ضررا على البادرات وخاصة بعد ظهورها فوق سطح التربة.

لاتختلف الأعراض (شكل ٤٣) وطرق المقاومة عن ما جاء فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٧)





(شكل٤٣): الذبول الطرى وعفن القدم فى البسـلة

أ- بادرات مصابة بالذبول الطرى ب- عفن القدم الفيوزاريومى

عفن الجذور

ينتشر هذا المرض على البسلة فى الأجواء التى تميل إلى البرودة، ويتسبب عن عدد من الفطريات تهاجم منطقة القشرة فى أنسجة الساق داخل التربة والمنطقة العليا للجذر الوتدى. عرف من هذه الفطريات فى مصر فيوزاريوم سولانى بيزى *Fusarium solani* f. *pisi* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* .

يهاجم الفطر ف. سولانى بيزى *F. solani* f. *pisi* النباتات فى أطوار النمو المختلفة، فيهاجم البذور مسببا عفنا للبذور ويصيب البادرات مسببا الذبول الطرى، أما إصابته للنباتات الأكبر عمرا فينتج عنها حدوث تقرحات فى محور النبات أعلى وأسفل موضع البذرة ويمتد التقرح لأعلى ولأسفل محدثا قرحا متطاولة بطول ٢ إلى ٨سم حافتها العليا مائلة بشكل وتدى، القرحة منخفضة ذات لون بنى محمر تشمل عادة الجزء السفلى من الساق والعلوى من الجذر وقد تمتد حتى تشمل الجذر الرئيسى كله وتعرف هذه الحالة بعفن القدم (شكل ٤٣ ب). فى بعض الأحيان ينمو الفطر فى الأوعية الخشبية لمسافة قليلة أعلى منطقة القشرة المصابة مسببا تلون أحمر داكن فى الأوعية.

تشتد قدرة الفيوزاريوم على إحداث المرض فى التربة الرطبة القلوية وعلى حرارة مثلى تتراوح مابين ٢٥ – ٣٠°م.

يعيش الفطر بين المواسم فى التربة، فالتربة هى العامل الأساسى لنقل المرض فاذا عديت التربة بالفطر يبقى الفطر بها لمدد طويلة وينتشر جانبيا ولكن تقل بسرعة إنتشاره باطالة الدورة. ويعتقد البعض بانتقال المرض بالبذور داخليا، ولكن لايوجد دليل قاطع على إنتقال المرض بالبذور داخليا ولكن يمكن للبذور أن تنقل المرض عن طريق التربة الملاصقة لها.

الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* يسبب المرض عادة فى الأطوار الأولى لنمو النبات فيسبب قرح منخفضة لونها بنى مصفر إلى أسود على الجزء السفلى من الساق والعلوى من الجذر الوتدى. أحيانا يؤدى ذلك إلى موت الساق الرئيسية مبكرا وتتكون بدلها ساق أخرى من عقدة قاعدية بجوار البذرة وهذه قد تموت ويتكون أخرى وهكذا حتى تنجو واحدة. ويلائم المرض حرارة ١٨°م.

المقاومـة

١- فى الاراضى الملوثة وخاصة بفطر الفيوزاريوم تتبع دورة زراعية لاتزرع فيها البسلة قبل ٤ إلى ٥ سنوات من الزراعة السابقة.

٢- العناية بتحسين الصرف.

٣- تحاشى الزراعة الكثيفة.

٤- معاملة البذور كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص١٠٧) تفيد فى مقاومة الأطوار الأولى للمرض.

٥- التسميد الجيد للنباتات.

٦- تنقية الحشائش كلما وجدت.

٧- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

البياض الزغبى

Downy Mildew

يظهر البياض الزغبى فى زراعات البسلة بالمناطق ذات الجو الرطب المائل للبرودة.

الأعراض: تظهر على السطوح السفلى للوريقات نموات زغبية بيضاء اللون تميل إلى الزرقة، يقابلها على السطوح العليا بقع صفراء تجف تدريجيا متحولة إلى اللون البنى. بقع السيقان تتكون عليها النموات الزغبية محدثة تشوهات فى السيقان وقلة فى نموها. تصاب القرون قبل تمام نضجها فتظهر عليها بقع صفراء إلى بنية تمتد خلال جدار القرن فتظهر مقابل البقع الخارجية بقع صغيرة داخلية منخفضة بنية اللون.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى *Peronospora pisi*، الذى يتميز بحوامله الجرثومية المتفرعة تفرعا ثنائيا والتى تظهر على السطوح السفلى لأوراق نبات البسلة خارجة من الثغور. تحمل الأكياس الجرثومية البيضاوية فرديا فى نهاية أفرع الحامل الجرثومى. تنبت الأكياس الجرثومية إنباتا مباشرا بتكوين أنابيب إنبات، يمكنها إحداث العدوى خلال ثغور النبات

العائل.

لوحظ تكوين الجراثيم الجنسية المعروفة بإسم الجراثيم البيضية فى أنسجة الجدار الثمرى الداخلى، وعند نضج القرون تبقى الجراثيم البيضية على البذور الناضجة. عند إنبات البذور تحدث عدوى البادرات من الجراثيم البيضية المحمولة على البذور، وعلى هذه النباتات يتكون الجيل الأول من الأكياس الجرثومية والجراثيم. تحدث العدوى لنباتات البسلة الأخرى من الأكياس الجرثومية، ومنها تتكون الأجيال التالية من الأكياس الجرثومية.

المقاومـة

١- عدم زراعة تقاوى من محصول سبق ظهور المرض به.

٢- الرش عند بدء ظهور المرض أو إعتبارا من أواخر يناير بمبيد دياثين م - ٤٥ المضاف إليه الكبريت الميكرونى بمعدل ٠,٢٥٪ لكل منهما كعلاج مشترك ضد البياض الزغبى والبياض الدقيقى ويكرر الرش كل ١٠ - ١٥ يوم.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٨ ويعتبر من أمراض البسلة الهامة فى مصر، إلا أن الأضرار الناتجة عنه قليلة فى معظم الأحوال.

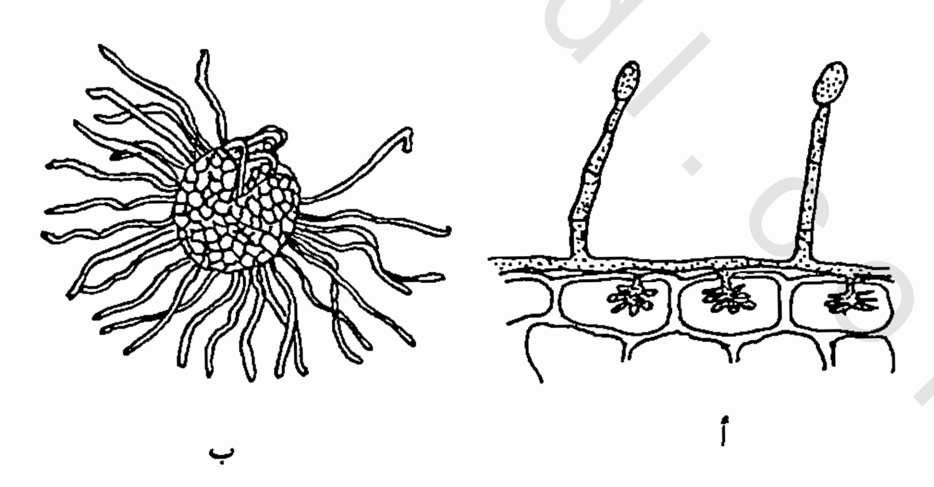
الأعراض: تتميز أعراض هذا المرض بوجود بقع دقيقية بيضاء رمادية اللون على الأجزاء الخضرية للنبات ويغلب وجودها على السطوح العليا للأوراق بتقدم الاصابة تتحد هذه البقع حتى تعم الجزء المصاب مسببة ذبوله ثم موته. النباتات التى تصاب وهى صغيرة تبقى متقزمة. ويعتقد أن ذلك يرجع إلى زيادة النتح، فالمعروف أن الأوراق المصابة بالفطر تنتح أكثر من الأوراق السليمة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى إريسيفى بوليجونى *Erysiphe polygoni* الذى يصيب كثير من النباتات البقولية مثل بسلة الزهور والفول والبرسيم والفاصوليا والحلبة

كما يصيب نباتات أخرى مثل اللفت والكرنب والقرنبيط، يعرف للفطر عدة سلالات تختص كل منها بنباتات معينة.

دورة المرض: تحدث الاصابة فى أول الموسم من جراثيم الفطر الكونيدية أو الأسكية التى كانت ساكنة على بقايا النباتات والتى تنتشر بالهواء. تنبت الجراثيم فى الظروف الملائمة مرسلة أنبوبة إنبات تنتفخ نهاياتها مكونة أداة التصاق appressorium تساعد فى تثبيت أنبوبة الإنبات على بشرة النبات، وتخرج منها هيفا دقيقة تخترق جدار البشرة ثم ينتفخ طرفها داخل الخلية مكونا مماص haustorium، وأحيانا يستمر إختراق الفطر حتى يصل إلى خلية من خلايا النسيج الوسطى حيث يكون المماص. ينمو الفطر فى نفس الوقت سطحيا، ومن الميسيليوم السطحى يرسل الفطر مماصات مختلفة، ثم يكون رأسيا إلى أعلى الحوامل الكونيدية الطويلة المقسمة والغير متفرعة والتى تحمل فى نهاية كل منها جرثومة كونيدية واحدة بيضاوية شفافة، كلما إنتثرت حل محلها جرثومة أخرى (شكل ٤٤أ). وينتج المظهر الدقيقى للمرض عن ميسيليوم الفطر السطحى وجراثيمه الكونيدية.

فى نهاية الموسم تتكون الأجسام الثمرية السوداء على الميسيليوم السطحى. الأجسام الثمرية كروية تمتاز بوجود زوائد بسيطة على جدرها الخارجية (شكل ٤٤ب) وكذلك باحتوائها على عدة أكياس أسكية يتراوح عددها من ٢ إلى ٨.



(شكل ٤٤): البياض الدقيقى فى البسلة

أ – الهيفات السطحية للفطر *Erysiphe polygoni* مرسلة مماصات فى بشرة نبات البسلة وحوامل كونيدية للخارج. ب– الجسم الثمرى الأسكى للفطر.

قد ينمو الفطر فى الجدار الثمرى لقرن البسلة ويمتد للداخل مصيبا البذور ويؤدى ذلك إلى التصاق البذور بجدار الثمرة من الداخل.

ينمو الفطر على درجات حرارية تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٨°م وأحسن درجات لإنبات الجراثيم هى ٢٠ إلى ٢٤°م. تنبت الجراثيم فى جو جاف نسبيا وبدون وجود الماء ويعتقد أن ذلك يرجع إلى إحتواء الجراثيم على نسبة عالية من الماء.

يلائم إنتشار المرض درجة حرارة ٢٠°م مع جو جاف نسبيا.

المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض ويراعى أن يكون الإنتخاب لسلالات الفطر المختلفة التى تصيب المحصول، وقد إستخدم فى أمريكا الصنف ستراتاجم Stratagem كمصدر لصفة المقاومة التى يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية مع سيادة صفة القابلية للاصابة.

٢- جمع وحرق بقايا النباتات المصابة.

٣- بمجرد ظهور أعراض المرض تعفر النباتات بالكبريت الزهر بمعدل ٨ - ١٢ كيلو للفدان أو ترش بالكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥٪ أو بالكاراثين بنسبة ١ فى الألف أو بالكاليكسين ٧٥٪ بمعدل ٤٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء ويكرر الرش بعد ١٠ - ١٥ يوم، ويمكن إستخدام الدياثين م -٤٥ مخلوطا مع الكبريت الميكرونى بنسبة ٠,٢٥٪ لكل منهما كعلاج مشترك للبياض الدقيقى والبياض الزغبى.

الصـــدأ

الصدأ من الأمراض القليلة الإنتشار في مصر. ويتسبب هذا المرض عن نوعين من الفطر يوروميسس *Uromyces*. وكلاهما يمكن أن يصيب البسلة وبسلة الزهور والفول.

الفطر الأول ى. فابى *U. fabae* الذى يصيب الفول فى مصر ويسبب صدأ البسلة فى الولايات المتحدة الأمريكية إلا أنه لم يذكر على البسلة فى مصر.

والفطر الثاني ى. بيزى *U.pisi* الذى يصيب البسلة فى كثير من البلاد الأوروبية، وقد سجل على البسلة فى مصر سنة ١٩٥٨. ويختلف هذا الفطر عن الأول فى أنه ثنائى العائل فيظهر على البسلة الطورين اليوريدى والتليتى فى حين يوجد الطورين البكنى والأسيدى على أنواع من نبات الإيفوربيا *Euphorbia* spp. ويعتقد أن إنتشار الطفيل يرتبط بطول النهار فيزداد مع زيادة طول النهار.

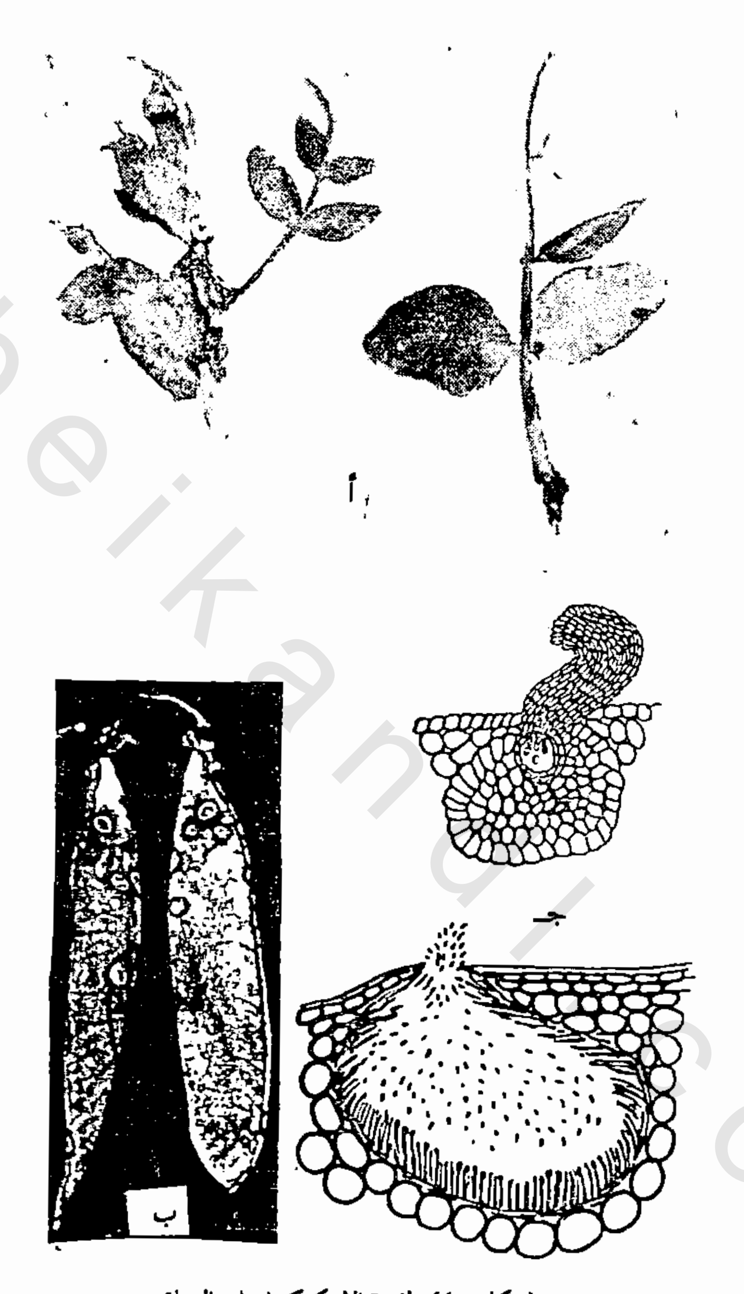
المقاومة: كما فى صدأ الفاصوليا (ص١١٣)، ويفيد فى ذلك زراعة الأصناف المبكرة النضج.

لفحة الأسكوكيتا

Ascochyta Blight

مرض الأسكوكيتا مرض واسع الإنتشار فى معظم بلاد العالم التى تزرع البسلة. وقد وصف المسبب المرضى لأول مرة فى فرنسا سنة ١٨٣٠، كما شاهده المؤلف لأول مرة بمصر سنة ١٩٦٥ بزراعات بسلة بمديرية التحرير زرعت بتقاوى مستوردة، ويوجد المرض بالعراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على كافة أجزاء النبات وفى مختلف الأعمار، فتظهر على الوريقات والأذينات بقع دائرية فى حلقات ذات حواف بنية تميل للبنفسجى، تليها للداخل حلقات بنية ثم تلون رمادى محمر فى مركز البقعة. قد تظهر فى مركز البقع، تحت ظروف الرطوبة المرتفعة، أوعية بكنيدية دقيقة بنية داكنة اللون. بقع السيقان وأعناق الأوراق تشبه بقع أنصال الأوراق إلا أنها تكون متطاولة، وكثيرا ما تتكون على عقد الساق مما يسهل كسر الأفرع عندها. قد تظهر البقع على قاعدة الساق فى البادرات محدثة عفن القدم. القرون المصابة تـكون



(شكل ٤٥): لفحة الاسكوكيتا على البسلة

أ- اعراض على الأوراق　　　ب- اعراض على القرون

جـ- الأوعية البكنيدية للفطر المسبب وخروج الجراثيم

أصغر حجما وأقل محصولا وتتكون عليها البقع المتزاحمة غالبا، والبقع مستديرة منخفضة وحوافها مرتفعة بنية داكنة. قد تمتد البقع خلال الجدر الثمرية وتصل إلى البذور. نادرا مايصاب الجذر الوتدى ويظهر عليه بثرات. الاصابات الشديدة تؤدى إلى تقزم النباتات وقلة محصولها.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر *Ascochyta pisi* وهو من الفطريات الناقصة التابعة للرتبة سفيروبسيدات Sphaeropsidales. يتكاثر فطر الأسكوكيتا بتكوين جراثيم بكنيدية بيضاوية، ذات خليتين، وتتكون داخل أوعية بكنيدية كروية تتكون داخليا فى أنسجة العائل، وتفتح كل منها للخارج بفوهة قصيرة يخرج منها الجراثيم البكنيدية فى تجمعات كثيفة لزجة (شكل ٤٥). عند إصابة القرون قد تحدث العدوى للبذور بإختراق هيفات الفطر لقصرة البذرة. يحمل المسبب المرضى داخليا على البذور وعلى بقايا النباتات المصابة.

تشتد الإصابة فى الجو الرطب وخاصة عقب سقوط الأمطار وفى حرارة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٢٥°م.

المقاومة

١- إتباع دورة زراعية ثلاثية بالنسبة للبسلة.

٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم يسبق إصابته بالمرض، ولهذا فيستحسن تنمية البسلة لإنتاج التقاوى فى مناطق جافة غير ممطرة فى موسم النمو.

٣- معاملة البذور بمبيد بنليت ت بمعدل جرام مبيد / كيلو جرام تقاوى.

٤- رش النباتات فى موسم الإصابة أو عند ظهور أول أعراض المرض بإستخدام داكونيل ٧٥٪ أو ترايميلتوكس فورت أو دياثين م - ٤٥ بمعدل ٢٥,٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ١,٪.

٥- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.

ذبــول البســلة

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩١٨ بأمريكا.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض بالتفاف الأذينات والوريقات إلى أسفل، وقد تنتفخ العقد السفلى من الساق قليلا ويصبح النبات المصاب باهت اللون أوراقه مصفرة، وتقل سرعة النمو حتى تقف تماما وترتخى، وتذبل الأوراق مبتدئة من الأوراق السفلى إلى أعلى. ويحدث المرض فى أى طور من أطوار نمو النبات وتظهر فى المزرعة بشكل بقع متناثرة تختلف مساحاتها حسب مساحة الأرض المصابة.

بعمل شق طولى فى محور النبات يظهر تلون أصفر فاتح إلى برتقالى محمر فى أوعية الجزء العلوى من الجذر الوتدى ممتدة لأعلى فتشمل عدة سلاميات من الساق.

المسبب: يتسبب المرض عن أحد سلالات الفطر الناقص فيوزاريوم اكسيسبورم بيزى *Fusarium oxysporum* f.*pisi* الذى يعيش فى التربة، ويدخل إلى نبات البسلة خلال الجذور الدقيقة للنباتات، ويمر الفطر خلويا وداخليا حتى يصل إلى أوعية الخشب ويستمر فى الأوعية حتى يضعف النبات فيمر الفطر ثانية خلال القشرة ثم يتجر ثم ثانية على السطح الخارجى.

ينمو الفطر جيدا على حرارة ٢٦ إلى ٣٠ْم ولكن يلائم حدوث المرض درجات حرارية أقل من ذلك تتراوح ما بين ١٨ إلى ٢٢ْم. فى تجارب عدوى صناعية مستخدما تربة معقمة ومعدية بالفطر المسبب للمرض، وجد أن الحرارة الملائمة لإحداث العدوى هى نفس الحرارة الملائمة لنمو الفطر، ومن ذلك أعتقد أن هناك عوامل تضاد بيولوجى تحدث على درجات الحرارة العالية الملائمة لنمو الفطر تجعل تلك الحرارة غير ملائمة لحدوث العدوى فى الطبيعة، وقد وجد فى الطبيعة أنه بارتفاع الحرارة إلى ٢٢ْم أو أكثر يحدث عفن لمنطقة القشرة ويظهر ذلك واضحا على ٢٨ْم.

ظروف العدوى: هذا وقد وجد أن رطوبة التربة المرتفعة تساعد على ظهور الأعراض المرضية بينما الجفاف يساعد على سرعة موت النباتات المصابة. كما يزداد انتشار المرض فى التربة الخفيفة. وقد ينتقل المرض بالبذور ولو أن ذلك نادر الحدوث ولكنه ينتقل عادة بالتربة الملاصقة

للبذور وكذلك بالحيوانات والإنسان والماء الجارى.

المقاومـة

١- زراعة وتربية النباتات المقاومة وقد وجد أنه يتحكم فى مقاومة النباتات زوج واحد من الجينات وأن المقاومة تسود سيادة تامة على القابلية للاصابة، وفى إختبارات أجريت بنيوزيلندة وجد أن الأصناف إنجلش وندر English Wonder وأبيكيور Epicure مقاومة بينما الأصناف لتل مارفل Little Marvel وفيكتوريا Victroia قابلة للاصابة.

٢- إتباع دورة زراعية لايزرع فيها البسلة إلا كل ٤ إلى ٥ سنوات.

٤- معاملة البذور كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص١٠٧).

التبرقـش

تبرقش البسلة من الأمراض العامة الانتشار فى معظم أنحاء العالم حيث تزرع البسلة وقد عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٢٢ بكندا، ويوجد المرض بمصر.

يتسبب هذا المرض عن سلالات مختلفة من فيروس البسلة من أهمها فيروس البسلة رقم ١، Pea virus 1 وفيروس البسلة رقم ٣، Pea virus 3 ، وكلاهما يمكنه إصابة الفول أيضا.

يتفق الفيروسان فى أنهما يحدثان تبرقشا للوريقات والاذينات مع ترويق فى لون العروق (شكل٤٦). وشدة الإصابة تسبب تقزم النباتات وقلة المحصول الناتج، ولكن يميز الفيروس الأول أنه ينبه تكوين نموات صغيرة زائدة على السطح السفلى للوريقات ولذلك يسمى التبرقش الناتج Enation mosaic.

ينتقل الفيروس بواسطة أنواع من حشرة المن منها من البسلة *Macrosiphum pisi* ومن الفول *Aphis fabae* ومن الخوخ *Myzus persicae*، ويحتاج الفيروس الأول إلى فترة حضانة داخل جسم الحشرة، فلا ينتقل المرض إلا بعد مرور ١٢ إلى ٣٠ ساعة من تغذيته على العصير المصاب وتظهر أعراض المرض على النبات فى ظرف ١٠ إلى ١٣ يوم من حدوث العدوى. أما الفيروس الثانى فلا يحتاج إلى فترة حضانة فى جسم الحشرة بل تصبح الحشرة ناقلة للفيروس بمجرد تغذيتها على النبات المصاب وتظهر أعراض المرض على النبات فى ظرف ٦ إلى ١٠ أيام

من العدوى.

ينتقل الفيروس أيضا ميكانيكيا ولكنه يحتاج لحدوث خدش.

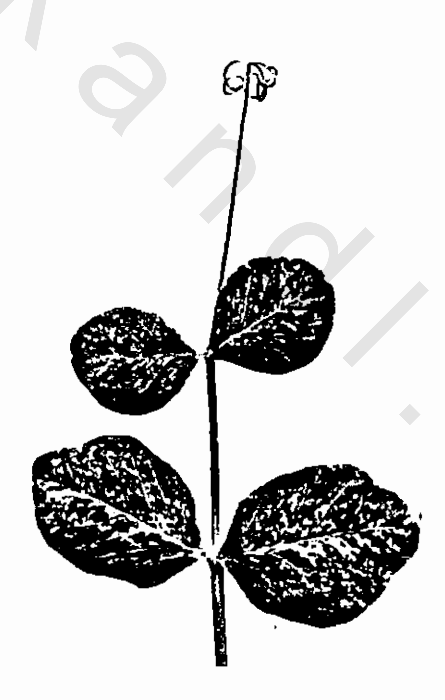
المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف التى وجدت مقاومة فى نيوزيلندة الصنفين ليتل مارفل Little Marvel وإنجلش وندر English Wonder.

٢- زراعة البسلة بعيدا عن النباتات القابلة للاصابة مثل الفول والجلاديولس.

٣- تنقية حشائش العائلة البقولية المحتمل إصابتها بالفيروس.

٤- مقاومة الحشرات الناقلة.



(شكل ٤٦): أعراض التبرقش على ورقة بسلة

بقعة الأراضى المنخفضة

Marsh Spot

لاتظهر أعراض ظاهرية لهذا المرض على النباتات المصابة ولكن تشاهد الأعراض على البذور بعد نزع قصرتها وفرد فلقتيها عن بعضهما فيشاهد على السطح الداخلى للفلقتان بقعة أو أكثر. عند بدء ظهور المرض تكون البقعة مائية ثم تأخذ اللون الرمادى ثم تصبح قرنفلية ثم بنى محمر فأسود وقد يهبط سطح الفلقة باشتداد الإصابة. أحيانا تصاب قمة الريشة فيتغير لونها. إصابة الفلقات لاتمنع إنبات البذرة ولكن إصابة الريشة تضر بالإنبات. قد تظهر الإصابة فى بعض قرون النبات دون البعض الآخر كما قد تظهر فى كل بذور القرن وقد تظهر فى بعض البذور دون البعض الآخر.

يتسبب هذا المرض عن نقص المنجنيز الذائب فى التربة، ويساعد على ذلك إرتفاع رقمpH التربة ويكثر ظهور المرض على درجة VpH أو أكثر كما يزداد المرض فى التربة الرديئة الصرف والتربة الثقيلة، كما لوحظ أن زيادة التسميد الآزوتى تزيد من المرض وزيادة التسميد البوتاسى وقلة التسميد الآزوتى تقلل من المرض.

المقاومـة

١- رش النباتات بمحلول كبريتات المنجنيز بنسبة ٠,٢٥ ـ ١٪ ثلاثة مرات، الأولى عند بدء الإزهار والثانية عند تمام الإزهار والثالثة عندما تبلغ القرون نصف حجمها.

٢- التسميد البوتاسى الزائد.

٣- خفض قلوية التربة عن طريق التسميد وإضافة الكبريت.

رابعا: أمراض الفول

عرفت زراعة الفول broadbean *(Vicia Faba)* فى مصر منذ أمد بعيد، ويظن أن موطنه الأصلى شمال أفريقيا. وزراعته منتشرة فى انجلترا وكندا والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها. ويزرع هذا المحصول من أجل البذور الجافة وكذلك من أجل قرونه الخضراء، ويناسبه الجو الذى يناسب البسلة. تجود زراعة الفول فى الأراضى الصفراء الثقيلة بصفة خاصة. وتزرع البذرة من أواخر اكتوبر إلى أوائل ديسمبر، كما يعتبر الفول أيضا من محاصيل الحقل، وتعتبر مصر الدولة الثالثة من دول العالم الرئيسية المنتجة لمحصول الفول وفقا للجدارة الإنتاجية بعد ألمانيا الغربية وبريطانيا.

وأهم الأمراض التى تصيب الفول هى الصدأ والتبقع البنى والهالوك.

الذبول الطرى وعفن الجذور

يتسبب الذبول الطرى فى الفول عن فطريات مختلفة منها فى مصر الفطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وسفالوسبوريم أكرمونيم *Cephalosporium acremonium* وسيليندروكاربون ديديمم *Cylindrocarpon didymum*. وتظهر أعراض الإصابة فى تلون الجذير بلون بنى داكن إلى أسود، ثم تعفنه وتقزمه. يبدأ التلون عادة من القمة النامية ويصحب ذلك إصفرار الأوراق وإسوداد قاعدة الساق. كما ثبت أن أحد سلالات البكتريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* تسبب تعفن فى البذور، والبذور التى تنجو وتنبت تعطى جذيرات صغيرة مشوهة.

ويمكن للفطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* إصابة النباتات فى أطوار متقدمة فى النمو، ويساعد على ظهور الإصابة نمو النباتات تحت ظروف بيئية غير ملائمة لنموه. فيؤدى ذلك إلى إصفرار وذبول النباتات، كما يحدث عفن جاف للجذور فى حالة فطريات الفيوزاريوم. وتحدث تقرحات بنية أو سوداء فى المنطقة مابين الجذر والساق فى حالة الريزوكتونيا وتمتد الإصابة إلى أسفل محدثة عفن للجذور.

المقاومـة

١- لمقاومة الذبول الطرى تتبع الطرق المتبعة لمقـــاومة الذبول الطرى فى الفاصوليـا (ص ١٠٧ ـ ١٠٨).

٢- لمقاومة الأطوار المتقدمة فى عفن الجذور يراعى تنمية النباتات فى أحسن الظروف ملائمة للنمو.

البياض الزغبى

البياض الزغبى فى الفول من الأمراض القليلة الإنتشار فى مصر وليس له تأثير واضح على المحصول. يشاهد المرض فى المناطق الشمالية من الدلتا خلال شهر فبراير فى المواسم ذات الشتاء الدافئ الرطب.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل بقع صفراء تتحول إلى بنية على السطوح العليا للأوراق يقابلها على السطوح السفلى نمو زغبى رمادى اللون.

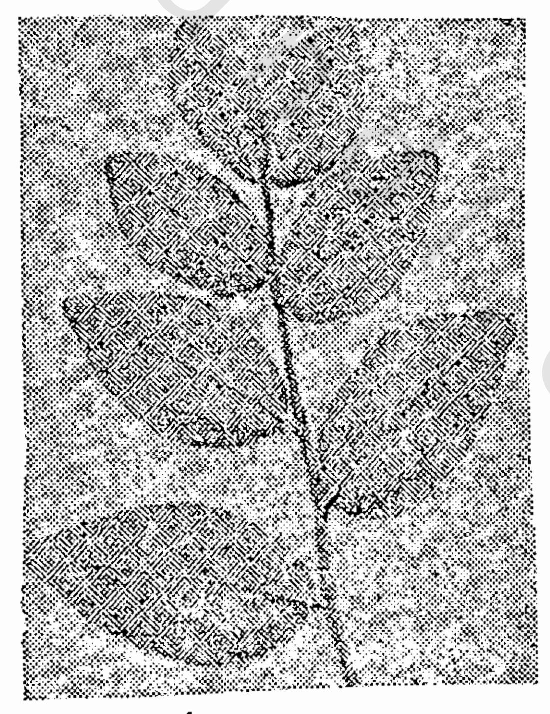
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى برونوسبورا فيشى *Peronospora viciae* الذى يمتاز بحوامله الجرثومية الثنائية التفريع وذات النهايات المدببة المدلاة. تخرج الحوامل الجرثومية من الثغور وتحمل فى نهايتها الأكياس الجرثومية. ينمو ميسيليوم الفطر بين الخلايا مرسلا ممصات متفرعة داخل الخلايا. يتكاثر الفطر جنسيا بتكوين الجراثيم البيضة oospores داخل أنسجة العائل.

المقاومـة: لعدم أهمية هذا المرض فى مصر لايهتم بمقاومته ولكن يمكن مقاومة المرض، فى حالة ظهوره بنسبة عالية، باستخدام أحد مركبات الدايثين بنسبة ٢٥, ٪ أو اكسى كلورور النحاس بنسبة ٠,٣٣٪.

الصـــدأ

سجل هذا المرض فى مصر سنة ١٩٢٠ وهو منتشر حاليا فى جميع مناطق مصر، ولكن لايتسبب عنه أضرار كثيرة فى مصر العليا، فى حين أنه يعتبر من الأمراض الخطيرة فى مصر الوسطى والدلتا حيث يتسبب فى خسائر تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٥٠٪ من المحصول. ويختلف هذا الصدأ فى شدته اختلافا كبيرا من موسم إلى آخر ويكاد يقضى على المحصول فى السنين التى يشتد فيها بحالة وبائية.

الأعراض: يبدأ ظهور هذا المرض فى مصر عادة فى أواخر شهر يناير ثم تزداد الإصابة به بعد ذلك وتكون على أشدها فى فبراير ومارس. وأول أعراض الإصابة فى مصر ظهور بقع مبيضة اللون لاتلبث أن تنفجر مظهرة البثرات اليوريدية (شكل ٤٧). والبثرات صغيرة الحجم بنية اللون مستديرة نوعا، تظهر أولا على سطحى الأوراق ثم تظهر بعد ذلك على أعناق الأوراق وعلى السيقان والثمار وغالبا ماتحاط البثرات بهالة صفراء اللون. فى نهاية الموسم تظهر البثرات التيليتيه



(شكل ٤٧): ورقة فول مصابة بالصدأ فى الطور اليوريدى

ذات اللون البنى المسود والتى يغلب وجودها على السيقان. شدة الإصابة تؤدى إلى تساقط الأوراق وتقزم النباتات وقلة المحصول.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر البازيدى الوحيد المسكن يوروميس فابى *Uromyces fabae* الذى يمكنه أن يصيب البسلة وبسلة الزهور، ولكن لم يشاهد لهذا الفطر فى مصر سوى الطورين اليوريدى والتيليتى، أما الأطوار الأخرى فقد شوهدت فى جهات أخرى من العالم. والجراثيم اليوريدية كروية إلى بيضاوية ذات أشواك دقيقة ولها ٣ إلى ٤ ثقوب إنبات. تتطاير الجراثيم اليوريدية بعد تكوينها، وبسقوطها على نبات الفول تعيد الإصابة مكونة جيل ثانى من البثرات اليوريدية وتتكرر تلك العملية حتى قرب نهاية موسم النمو حيث تتكون البثرات التليتية. الجرثومة التليتية معنقة تتكون من خلية واحدة بيضية ذات قمة مستديرة أو مسطحة وجدرها ناعمة غليظة وخاصة عند القمة.

الأوعية البكنية والآسيدية التى لم تشاهد فى مصر تتكون على الأجزاء الخضرية من النبات. وتظهر هذه الأوعية بشكل بقع صفراء منفردة أو فى مجاميع مستديرة أو بضاوية. وفى مصر، حيث لاتتكون تلك الأوعية، يعتقد أن الجراثيم اليوريدية تعيش المدة مابين المحصولين على بقايا النباتات أو على الحشائش البقولية القابلة للاصابة، ثم تعيد العدوى فى الموسم التالى، كما أنه من المحتمل حدوث العدوى بالجراثيم اليوريدية التى تحملها الرياح من بلدان أخرى.

ظروف العدوى: يتوقف إنتشار المرض على عدة عوامل قد تعمل مجتمعة أو على إنفراد، وأهم هذه العوامل هى الرطوبة والحرارة. فالرطوبة الأرضية المرتفعة تلائم ظهور المرض فقد لاحظ بانتانيلى Pantanelli سنة ١٩٢١، أن العدوى إشتدت فى الحالات التى أمتص فيها النبات مقداراً كبيراً من الماء، كما لاحظ أيضا أن زيادة تركيز المحلول الغذائى تقلل من قابلية النبات للعدوى. ومن الملاحظات المألوفة إشتداد المرض على النباتات المجاورة للقنوات وغيرها من المجارى المائية، كما لوحظ أن الرى أثناء تكوين القرون ساعد على إحداث المرض، والظاهر أن للرطوبة الأرضية زيادة عن تأثيرها على كمية الماء بالخلايا تأثير آخر على الرطوبة الجوية، والرطوبة الجوية المرتفعة تنشط إنبات الجراثيم، بينما إنتفاخ الخلايا بالماء يسهل دخول الأنبوبة الجرثومية. بالنسبة لدرجة الحرارة، فقد وجد أن أحسن الدرجات الحرارية لإنتاج الجراثيم اليوريدية تتراوح ما بين ١٤ – ٢٤°م وأحسن درجات لإنباتها هى ١٦ – ٢٢°م وأفضل الدرجات الحرارية لحدوث العدوى هى ٢٠°م. هذا ومن المعتقد أن الإصابات الشديدة تكون مصحوبة بنقص فى البوتاسيوم.

المقاومـة

١- زراعة وتربية الأصناف المقاومة.

٢- تجنب الزراعة الكثيفة وتفضل الزراعة على خطوط.

٣- التبكير فى الزراعة حيث أن الزراعات المتأخرة أكثر عرضة للإصابة من الزراعات المبكرة.

٤- التسميد البوتاسى الجيد.

٥- عدم الرى فى آخر الموسم أى بعد الرية التى تعقب السدة الشتوية، وذلك فى المناطق الشمالية المعرضة للإصابات الشديدة.

٦- الرش إبتداءاً من منتصف يناير فى المناطق المعرضة للإصابة بالمبيد ديائين م -٤٥ ٨٠٪ أو رونيلان ٥٠٪ بمعدل ٢٥,٪ مع إضافة مادة لاصقة مثل ترايتون بمعدل ٥٠سم/١٠٠لتر، ويكرر الرش ثلاث مرات بين كل مرة إسبوعين.

التبقع البنى
Chocolate Spot

هذا المرض واسع الإنتشار فى العالم، ويعتبر فى مصر من أخطر أمراض الفول، وتشتد الإصابة به فى شمال الدلتا. وقد اكتشف هذا المرض لأول مرة بانجلترا سنة ١٨٤٩ وقد عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٣ ولكنه نسب خطأً إلى البكتريا باسيلس لاثيرى *Bacillus Iathyri*.

الأعراض: يبدأ ظهور المرض فى مصر فى حوالى منتصف شهر ديسمبر ويشتد خلال أشهر يناير وفبراير، ويظهر المرض أولاً على الأوراق السفلى بشكل بقع بنية محمرة اللون مختلفة الشكل على سطحى الأوراق ولكن يغلب وجودها على الأسطح العليا. وتظهر البقع أيضا على أعناق الأوراق وكذلك على السيقان بشكل خطوط طولية بنية ذات حواف حمراء، وأحيانا تمتد الإصابة إلى الثمار فيظهر عليها بقع بنية تمتد خلال جدر الثمار إلى القصرة والبذرة، وكثيرا ماتمتد الإصابة وخاصة مع نزول الأمطار فتتقابل البقع وتتساقط الأوراق. وفى الحالات الشديدة

جداً تسود الأزهار والثمار الحديثة العقد، ثم يسود النبات كله ويموت. ويعتقد بأن اللون المميز للاصابة يرجع إلى أن الفطر المسبب يحول مادة التيروسين tyrosin الموجودة بخلايا النباتات إلى مادة الميلانين melanin ذات اللون البنى (شكل ٤٨).

المسبب: يتسبب هذا المرض فى مصر عن الفطر الناقص بوتراتيس فابى *Botrytis fabae* الذى عرف فى مصر منذ سنة ١٩٣٣، يمتاز هذا الفطر بحوامله الكونيدية المتفرعة قرب الطرف بأفرع عديدة وقصيرة تتفرع بالتالى وتنتفخ قليلا فى الطرف، ومن هذه الإنتفاخات تتكون ذنيبات sterigmata تحمل فى أطرافها الجراثيم الكونيدية الكروية الشفافة والغير مقسمة. بعد تكوين مجموعة من التفرعات ونضج الجراثيم تذبل التفرعات القصيرة وينمو الحامل الرئيسى ثانية مكونا مجموعة ثانية من التفرعات الطرفية وهكذا.

دورة المرض: تحدث الإصابة عندما تسقط الجراثيم الكونيدية للفطر على سطح النبات فتنبت وتخترق بشرة النبات فى أى منطقة منها، ثم يتفرع ميسليوم الفطر داخل أنسجة النبات فتموت الخلايا وتتلون منطقة الإصابة باللون البنى المحمر، وعلى هذه البقع تتكون الحوامل والجراثيم



(شكل ٤٨): أعراض البقع البنى على نبات الفول

الكونيدية التى يحملها الهواء إلى نباتات أخرى أو إلى أجزاء أخرى من النبات مجددة الإصابة.

يمضى الفطر فترات السكون بتكوينه لأجسام حجرية صلبة سوداء اللون صغيرة الحجم قطرها حوالى ١ م، والأجسام الحجرية تنبت فى أول الموسم مكونة لخيوط فطرية وجراثيم كونيدية.

ظروف العدوى: العوامل الجوية والبيئية تؤثر كثيرا على إنتشار هذا المرض فالرطوبة الجوية المرتفعة تساعد على إنتشار المرض كما أن الماء الحر ضرورى لحدوث العدوى، وجفاف الجو يساعد على إيقاف إنتشار المرض. حرارة الجو ذات تأثير فعال في إنتشار المرض وأحسن درجات الحرارة ملائمة للمرض تتراوح مابين ١٥ إلي ٢٠ْم . ففى ٢٠ْم تحدث عدوى شديدة فى مدة ٨ إلى ١٢ ساعة فى حين أنه على درجة ٥م لاتحدث مثل هذه العدوى إلا بعد مرور ٣-٤ أيام. ويعتقد أن عوامل التربة التى تؤدى إلى أضعاف النبات تؤدى أيضا إلى إنتشار المرض، ومن هذه العوامل ملوحة أو قلوية التربة وإرتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف ونقص البوتاسيوم والفوسفور.

المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- جمع وحرق بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى الموجود بها.

٣ـ التأخير فى الزراعة فى شمال الدلتا حتى الأسبوع الأول من شهر نوفمبر.

٤- عدم زراعة الفول فى أرض ملوثة إلا بعد مرور ٣ -٤ سنوات من الزراعة السابقة.

٥- علاج ضعف التربة والتسميد الكافى لتقوية النباتات وقد ثبت أن التسميد البوتاسى يزيد من درجة مقاومة النبات للمرض.

٦- رش الفول كما فى معاملات الصدأ ولكن يبدأ الرش للوقاية بإعتباراً من منتصف شهر ديسمبر (ص ١٤٤).

تبقع الأوراق

ينتج تبقع أوراق الفول عن فطريات مختلفة من أهمها الفطرين أسكوكيتا فابى *Ascochyta fabae* المنتشر بالعراق وسركوسبورا فابى *Cercospora fabae*، والإصابة بهما تحدث متأخرة فى الربيع وأوائل الصيف وتكون الإصابة عادة محددة فى الأوراق السفلى القريبة من سطح الأرض. البقع الناتجة تكون بنية اللون محاطة بهالة سوداء، وتتميز بقع الفطر سركوسبورا *Cercospora* بكبر حجمها ودكانه لونها وظهورها بشكل حلقات متداخلة أما بقع الفطر أسكوكيتا *Ascocyta* فأنها تمتاز بوجود نقط سوداء فى مركزها، هى الأوعية البكنيدية.

المقاومة: كما فى معاملات الصدأ (ص ١٤٤).

التبرقش الحقيقى

True Mosaic

يعرف هذا المرض فى مصر وأستراليا وإنجلترا وألمانيا وبعض دول شمال إفريقيا.

الأعراض: تظهر أعراض التبرقش الحقيقى على وريقات الفول بشكل تبرقش أصفر وأخضر مصحوبة بتجعدات نتيجة لزيادة نمو المناطق الخضراء عن المناطق الصفراء.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس التبرقش الحقيقى للفول B.B. T. M.V ، وهو فيروس كروى قطره حوالى ٢٥ نانومتر.

ينتقل الفيروس ميكانيكيا، كما ينتقل عن طريق البذور. يمكن لبعض سلالات هذا الفيروس إصابة البسلة والفاصوليا.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم تظهر به إصابة بالمرض.

الهــالــوك

Broomrape

هالوك الفول أوربانكى كرناتا *Orobanche crenata* يشبه لحد كبير فى صفاته وطريقة تطفله هالوك الطماطم أ. راموزا *O. ramosa* السابق وصفه (ص٧٨ - ٧٩)، إلا أن الشمراخ الزهرى لهالوك الفول غير متفرع (شكل ٤٩). بعكس شمراخ هالوك الطماطم المتفرع. يصيب هالوك الفول بعض النباتات الأخرى ومنها البسلة والحمص والكرفس والخلة.

فى بحث أجرى سنة ١٩٥٣ وجد أنه توجد فى جذور نباتات الفول وقت وقبل الإزهار مادة تنبه إنبات بذور الهالوك، وقد أمكن تنبيت البذور فى أطباق بترى تحتوى على مستخلص من جذور الفول مقتلعة فى الوقت المناسب، كما وجد أن تلك المادة المنبهة للانبات تتكون أيضا فى الجزء المتدرن من الشمراخ الزهرى وقت نضجه. وقد احتاج الإنبات إلى ١٧ يوم.

المقاومــة

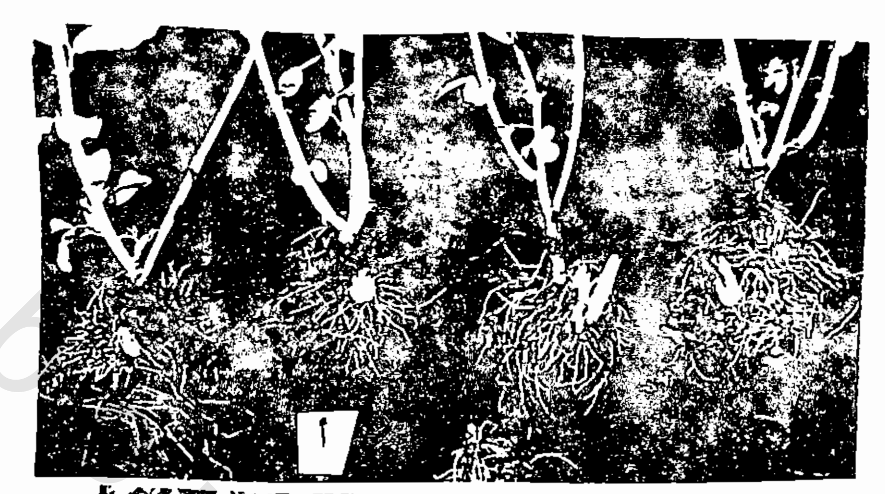
١- نقاوة نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح الأرض.

٢- الحرث العميق لدفن بذور الهالوك أكثر من ١٥ سم من سطح التربة.

٣- ملاحظة عدم مرور ماء الرى على أرض ملوثة قبل مروره على أرض سليمة.

٤- تنبيه إنبات بذور الهالوك الساكنة بالتربة. وقد وجد أن زراعة البرسيم قبل زراعة الفول تقلل الإصابة بالهالوك لدرجة كبيرة وتفسير ذلك أن البرسيم عند تحلل عقده الجذرية ينتج نشادر تشجع بذور الهالوك على الإنبات، وبعد إنباتها لاتجد العائل الذى يمدها بالغذاء. ومن المعروف أيضا، أن بذور هالوك الفول تنبت فى وجود جذور الكتان وتكون خيوطا قد تموت أو تكون درنات تكبر ببطء حتى يبلغ قطرها ٥-١٠م دون أن تكون سيقانا زهرية ثم تموت. وقد وجد أن أنواع الكتان تختلف فى قدرتها على صيد الهالوك فالصنف البلدى يفوق الجيزة قرنفلى فى هذه الخاصية، لهذا فتفيد زراعة الكتان بنثره فى الأرض المنزرعة فول بمعدل ٤٠ كجم للفدان.

٥- نجحت المقاومة بإستخدام مبـيد الحشائش الجهــازى جليفوسات glyphosate رشـا





(شكل ٤٩) : هالوك الفول

أ- تكوين النموات الدرنية تحت سطح التربة ب- نباتات هالوك كاملة

(عن El - Menoufi)

بمعدل ٦٠ مل مادة فعالة تذاب فى ٥٠٠ لتر ماء / هكتار (٢٥ مل / ٢٠٠ لتر ماء / فدان). ترش النباتات عند تكوين براعم ودرنات الهالوك وقبل ظهور الشماريخ، ويعاد الرش ثانية بعد إسبوعين.

٦- وجد فى مصر ١٩٦٤ أن الذبابة فيتوميزا أوروبانشيا *Phytomyza orobanchia* تهاجم أزهار وثمار الهالوك مسببة نقصا فى عدد بذور الهالوك الناضجة بقدر ٨٩٪، لهذا يجب تشجيع تكاثر هذه الحشرة ومراعاة عدم الاضرار بها عند الرش الحشرى لنباتات الفول المصابة بالهالوك.

أضرار الصقيع Frost Injury

الفول من أكثر المحاصيل تأثرا بانخفاض درجة حرارة الجو عن درجة التجمد، فيؤثر ذلك تأثيرا سيئا على النباتات التى تظهر على أوراقها تبقعات غير محددة، ثم تلتوى الأوراق وتنحنى القمم النامية وتموت الأزهار وتجف وتسقط، ويصغر حجم القرون وتتعفن قشرتها ويتغير لون الحبوب وتذبل النباتات.

المقاومة: الاسراع فى الرى عند حدوث الصقيع إذا كانت الأرض فى حاجة إلى رى، إذ يقلل هذا من ضرر الصقيع.

خامسا: أمراض فول الصويا

Soybean (*Glycine hispida*)

هو محصول جديد مربح تستعمل حبوبه الجافة فى غذاء الانسان والحيوان وعرشه الأخضر أو المجفف علفا للحيوان ويستعمل فول الصويا فى أغراض صناعية أهمها إستخراج الزيت ويستعمل الكسب علفا وسمادا كما أنه يستعمل سمادا أخضر يحرث فى الأرض. وهو غنى جدا فى المواد البروتينية والدهنية وبعض الفيتامينات.

يحتاج فول الصويا فى نموه للجو الحار ولو أنه يتحمل البرودة إلى حد محدود. وتصلح زراعته فى جميع أنواع الأراضى ما عدا القلوية والملحية والغدقة. ويزرع فى مايو ويونية وينضج محصول الحبوب الجافة بعد حوالى خمسة أشهر، أما العرش الأخضر فينتج الفدان حوالى ٢ طن.

وأهم الأمراض التى تصيب فول الصويا بمصر، العفن الفحمى وتقرح الساق ولفحة السيقان والقرون.

موت البادرات وعفن الجذور الريزوكتونى

يظهر هذا المرض على النباتات الصغيرة تحت ظروف رطوبة التربة المرتفعة، فيظهر تقرح بنى محمر قريبا من سطح الأرض ويحدث تحلل بنى محمر فى أنسجة القشرة أسفل الساق وأعلى الجذر الرئيسى. تؤدى الإصابة إلى موت معظم الجذور الثانوية ويتبع ذلك ذبول وموت النباتات. أحيانا تتحسن ظروف التربة قبل تقدم الإصابة فتتكون جذور ثانوية جديدة وتنجو النباتات.

يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* (راجع مواصفات الفطر صفحة ١٤).

المقاومـة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- عدم الزراعة فى أرض غدقة أو رديئة الصرف.

٣- معاملة التقاوى قبل الزراعة كما فى الذبول الطرى للفاصوليا (ص ١٠٨).

٤- العناية بالرى وتحسين الصرف.

العفن الفحمى Charcoal Rot

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٥٧. وتظهر أعراضه فى ذبول وجفاف الأوراق وضعف نمو النباتات، وعند إقتلاع النباتات المصابة يلاحظ تعفن رمادى للجذور وقواعد السيقان، عند نزع قلف المناطق المتعفنة تشاهد حبيبات صغيرة سوداء هى الأجسام الحجرية للفطر المسبب، قد تكون تلك الأجسام بالكثرة لدرجة يتلون معها سطح النبات المنزوع القلف بلون رمادى مسود كلون الفحم.

يتسبب المرض عن الفطر الناقص *Macrophomina phaseoli* الذى يهاجم جذور بعض النباتات فى البلاد الحارة مثل نباتات الفول السودانى والقطن والفاصوليا والبطاطا. وهو طفيل ضعيف يهاجم عادة النباتات وهى صغيرة وخاصة إذا تأخر نموها نتيجة لظروف غير ملائمة للنمو. قد يكون الفطر أوعية بكنيدية فى بثرات تتكون على الساق تحتوى على جراثيم متطاولة وحيدة الخلية.

يمضى الفطر المواسم بين الزراعات على محاصيل أو حشائش نباتات عائلة أخرى، أو على بقايا النباتات بالتربة.

المقاومـة

١- إتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعات المحاصيل القابلة للاصابة بالمرض إلا مرة كل ثلاث سنوات.

٢- التسميد الجيد للنباتات حتى يتمكن من مقاومة المرض.

٣- إتباع أحسن الوسائل لإنتاج محصول جيد.

٤- تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

تقرح السيقان ولفحة السيقان والقرون
Stem Canker & Pod and Stem Blight

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٥٥، حيث ظهر المرض على نباتات فول صويا منزرعة فى القناطر الخيرية بأرض تشبعت بالرطوبة نتيجة لرشح مياه الفيضان.

المسبب: كان المعتقد أن تقرح السيقان ولفحة السيقان والقرون مرض واحد حتى سنة ١٩٤٧ حيث اكتشف ولش Welch وجيلمان Gilman أن تقرح الساق مرض يختلف عن لفحة السيقان وأن كل منهما يتسبب عن شكل خاص من الفطر ديابورثى فاسيولورم *Diaporthe phaseolorum* فالفطر د. فاسيولورم باتاتس *D. phaseolorum* f.*batatis* يسبب تقرح الساق، والفطر د. فاسيولورم سوجى *D. phaseolorum* f.*sojae* يسبب لفحة السيقان والقرون. وهذه الفطريات من الفطريات الأسكية وتمتاز بتكوينها لأوعية بكنيدية ولأجسام ثمرية أسكية.

الأعراض: الإصابة بتقرح الساق تظهر مبكرة على النباتات فتظهر تقرحات بنيه داكنة غائرة قليلا تسبب عادة تحليق فى قواعد الأفرع وأعناق الأوراق وخاصة القريبة من سطح الأرض. لاتظهر الأوعية البكنيدية على النباتات بل يكون الفطر الأجسام الثمرية الأسكية على السيقان الميته شتاءا وتعمل الجراثيم الأسكية على نقل المرض من موسم إلى آخر، كما ينتقل المرض عن طريق البذور وبقايا النباتات

الإصابة بلفحة السيقان والقرون تظهر عادة على النباتات قرب نضج النباتات فتظهر الأوعية البكنيدية السوداء على السيقان والقرون المصابة وتكون الأوعية البكنيدية مرتبة عادة فى صفوف على السيقان ومبعثرة على القرون. تسبب الإصابة الشديدة موت النباتات. تساعد الرطوبة العالية على إنتاج وإنتشار الجراثيم من أوعيتها البكنيدية، وحمل المرض بالبذور. يمضى الفطر الفترات بين المواسم على بقايا النباتات والبذور.

المقاومة

١- إختيار التقاوى من محصول لم يظهر به المرض.

٢- عدم زراعة فول الصويا فى نفس الأرض التى ظهر بها المرض قبل مرور ٣ سنوات.

٣- حرق بقايا النباتات المصابة.

تبقعات الأوراق

Leaf Spots

تحدث تبقعات لأوراق فول الصويا تتسبب عن مسببات فطرية مختلفة. تختلف الأعراض وفقاً للفطر المسبب.

يسبب الفطر سركوسبورا سوجينا *Cercospora sojina* مرض عين الضفدع frogeye disease، الذى يتميز ببقعه الدائرية ذات المركز الرمادى أو البنى فاتح والمحاط بنطاق ضيق لونه بنى محمر ثم اللون الأخضر الطبيعى. الإصابة الشديدة تسبب سقوط الأوراق.

ويسبب الفطر كورينيسبورا كاسيكولا *Corynespora cassiicola* مرض نقطة الهدف، وهو من الأمراض الشديدة الخطورة، الذى يتميز ببقعه الدائرية أو الغير منتظمة ذات اللون البنى المحمر والتى يصل قطرها إلى ١٢م، كثيراً ماتظهر البقع فى حلقات تحاط بهالة صفراء.

ويسبب الفطر فيللوستيكتا سوجيكولا *phyllosticta sojicola* تبقعات دائرية إلى بيضاوية قطرها حوالى ٦م بنية اللون، تكثر على حواف الأوراق وتؤدى زيادتها إلى تساقط الأوراق.

وتوجد فطريات أخرى تحدث تبقعات فى أوراق فول الصويا منها الفطريات الترناريا *Alternaria* وسبتوسبورا *Septospora*.

المقاومة

١- للوقاية ضد الإصابة المبكرة تفيد معاملة التقاوى بمبيدات فيتافاكس ٧٥٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل جرام/ كيلو جرام.

٢- الرش وقائيا قبل ظهور المرض باستخدام دياثين ٤٥ ٨٠٪ بمعدل ٠,٢٥٪ والرش علاجيا بعد ظهور المرض بإستخدام بافستين ٥٠٪ أو توبسين ٥٠٪ أو بلانتافاكس ٢٠٪ بمعدل ٠,١٪ ويكرر الرش كل ١٥ يوم.

تبرقش فول الصويا

هذا المرض واسع الانتشار بين زراعات الفول الصويا. عرف هذا المرض حديثا بمصر والعراق، كما ينتشر فى جنوب إفريقيا واوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.

الأعراض: تبدأ الإصابة بحدوث ترويق للعروق ثم يحدث تبرقش مع تجعد للوريقات وقد تنحنى حواف الوريقات لأسفل. تتقزم النباتات ويقل ماتحمله من ثمار وقد لاتحمل بذور وإذا ظهرت البذور فيظهر عليها تبرقش.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس تبرقش فول الصويا وهو فيروس خيطى يصل طوله إلى ٧٥٠ نانومتر. ينتقل الفيروس ميكانيكيا وكذلك عن طريق البذور وبواسطة أنواع مختلفة من حشرة المن ومنها من الخوخ *Myzus persicae* .

المقاومـة

١- إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض.

٢- مقاومة الحشرات الناقلة للفيروس المسبب.

الباب الرابع

أمراض نباتات العائلة القرعية

تعتبر محاصيل الخضر القرعية من أهم الخضروات التى تزرع فى معظم الدول العربية، وتستعمل كغذاء للإنسان كخضر طازجة أو مطهية، كما أن بعضها يعتبر من الفاكهة. وتحتوى تلك الخضر على فيتامينات B_1 و B_2 بالإضافة إلى السكريات والبروتينات والدهون والأملاح.

تشمل الخضروات التابعة للعائلة القرعية الكوسة (القرع) squash *(Cucurbita pepo)* والخيارcucumber *(Cucumis sativus)* والقرع العسلى pumpkin(*Cucurbita* sp.) والقاوون cantaloup *(Cucumis melo)* والبطيخ Watermelon (Citrullus vulgaris) .

ويميز نباتات الخضر التابعة للعائلة القرعية بأنها نباتات عشبية حولية زاحفة عادة. أزهارها منتظمة علوية وحيدة الجنس عادة. الكأس مكون من خمسة سبلات ملتحمة أو سائبة. التويج مكون من خمسة بتلات ملتحمة. الطلع فى الأزهار المذكرة ويتكون من خمسة أسدية. المتاع ويتكون فى الأزهار المؤنثة من ثلاثة كرابل ملتحمة والوضع المشيمى جدارى. الثمرة عنبة.

تزرع محاصيل العائلة القرعية فى مختلف أنواع الأراضى من الأراضى الخفيفة حتى الثقيلة إلا أن أجودها هى الاراضى الصفراء.

يزرع البطيخ بمصر من فبراير حتى مايو ويزرع القرع والقاوون من فبراير حتى أغسطس ويزرع الخيار فى ثلاث عروات، شتوى خلال ديسمبر ويناير وصيفى من فبراير إلى إبريل ونيلى خلال أغسطس.

تصاب محاصيل العائلة القرعية بالعديد من الأمراض أهمها، البياض الدقيقى والأنثراكنوز والذبول ولفحة الساق الصمغية والتبرقش.

الذبول الطرى فى القرعيات

يتسبب هذا المرض عن فطريات مختلفة معظمها يتبع الأجناس بيثيوم *Pythium* وفيتوفثورا *Phytophthora* وريزوكتونيا *Rhizoctonia* وفيوزاريوم *Fusarium*.

يتأثر ظهور المرض بحرارة الجو ودرجة رطوبة التربة وعمق الزراعة فيزداد المرض مع برودة الجو أثناء الزراعة وإبتلال التربة وتعميق الزراعة.

لأعراض المرض وصفات المسببات وأسس مقاومة المرض أنظر (ص ٥٤ـ ٥٨).

المقاومـة

١ـ تتبع أسس المقاومة العامة للذبول الطرى (ص ٥٦ـ ٥٧).

٢ـ يفيد كثيرا معاملة البذور بالمبيدات، بنليت ٥٠٪ أو بالانتفاكس ٧٥٪ بنسبة ٦,جم/ كيلو جرام بذرة قبل الزراعة.كذلك يفيد نقع البذور فى محلول مائى من فيتافاكس ٧٥٪ أو توبسين ٧٠٪ بمعدل ١جم / لتر وذلك لمدة ٢٤ ساعة ثم تكمر البذور لمدة ٢٤ ساعة أخرى فى خيش مبلل ثم تزرع.

البياض الزغبى فى القرعيات

البياض الزغبى من الأمراض القليلة الأهمية فى مصر. وقد وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٦٨ من نباتات قرعية أرسلت من كوبا إلى إنجلترا. وسجل وجود هذا المرض بمصر سنة ١٩٣٢.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على السطوح العليا للأوراق بشكل بقع مضلعة خضراء باهتة إلى صفراء فى المبدأ تشبه التبرقش، تتحول إلى اللون البنى. يقابل هذه البقع على السطوح السفلى للأوراق نموات فطرية دقيقة زغبية بنفسجية اللون تظهر عند إرتفاع الرطوبة الجوية. قد تتقابل البقع وتتحد ثم تجف وتصفر الأوراق وتذبل ثم تسقط. تصاب أوراق النبات السفلى أولا ثم العليا. لاتصاب الثمار بالمرض ولكن فى حالة إصابة الأوراق بشدة تتكون ثمار قليلة صغيرة مشوهة معرضة للاصابة بسمطة الشمس.

المسـبب : يتـسـبب المرض عن الفطر الطحلبى بسـيـدوبرونوسـبـورا كبنسس *Pseudoperonospora cubensis* الذى يتبع العائلة البيرونوسبورية. يدخل الفطر إلى النبات العائل خلال الثغور وينمو الفطر بين الخلايا ويرسل ممصات صغيرة بيضاوية داخل الخلايا. تظهر الحوامل الجرثومية من الثغور فى مجاميع من ١ إلى٥. تتفرع الحوامل الجرثومية فى ثلثها العلوى تفريعا وسطا بين التفريع الثنائى الشعبة والأحادى الشعبة (شكل ٥٠)، وهو فى ذلك أقـرب إلى الجنس *Peronospora* عن الجنس *Plasmopara*. تحمل الحوامل الجرثومية الأكياس الجرثومية الليمونية الشكل على أطراف مدببة تقريبا. تتكون الأكياس الجرثومية على نطاق حرارى يتراوح من ١٠ـ ٢٧م، وتنبت تلك الأكياس بتكوين جراثيم هدبية على نطاق حرارى من ٨ ـ٣٠م وأحسن الظروف الحرارية للتجرثم والانبات والعدوى هى ١٦ ـ١٩م.

المقاومـة

١ـ زراعة وتربية الأصناف المقاومة وقد وجدت صفة المقاومة فى أصناف قديمة مختلفة إستخدمت فى أغراض التربية ومنها صنف الخيار الهندى بنجالور Bangalore وصنف القاوون سانتو دومنيو Santo domino.



ب

(شكل ٥٠)البياض الزغبى فى القرعيات

أ ــ اعراض على ورقة

ب ــ قطاع عرضى فى ورقة مصابة بالبياض الزغبى مبينا خروج الحوامل الكونيدية للفطر *P.cubensis* من الثغور.

٢- رش النباتات للوقاية أو بمجرد ظهور المرض بالدايثين م - ٤٥ ٨٠٪ أو ريدوميل أو مانكوزيب ٤٨٪ بنسبة ٠,٢٥٪ ويجب إضافة مادة ناشرة لاصقة ويكرر الرش كل ٧ إلى ١٠ أيام.

البياض الدقيقى فى القرعيات

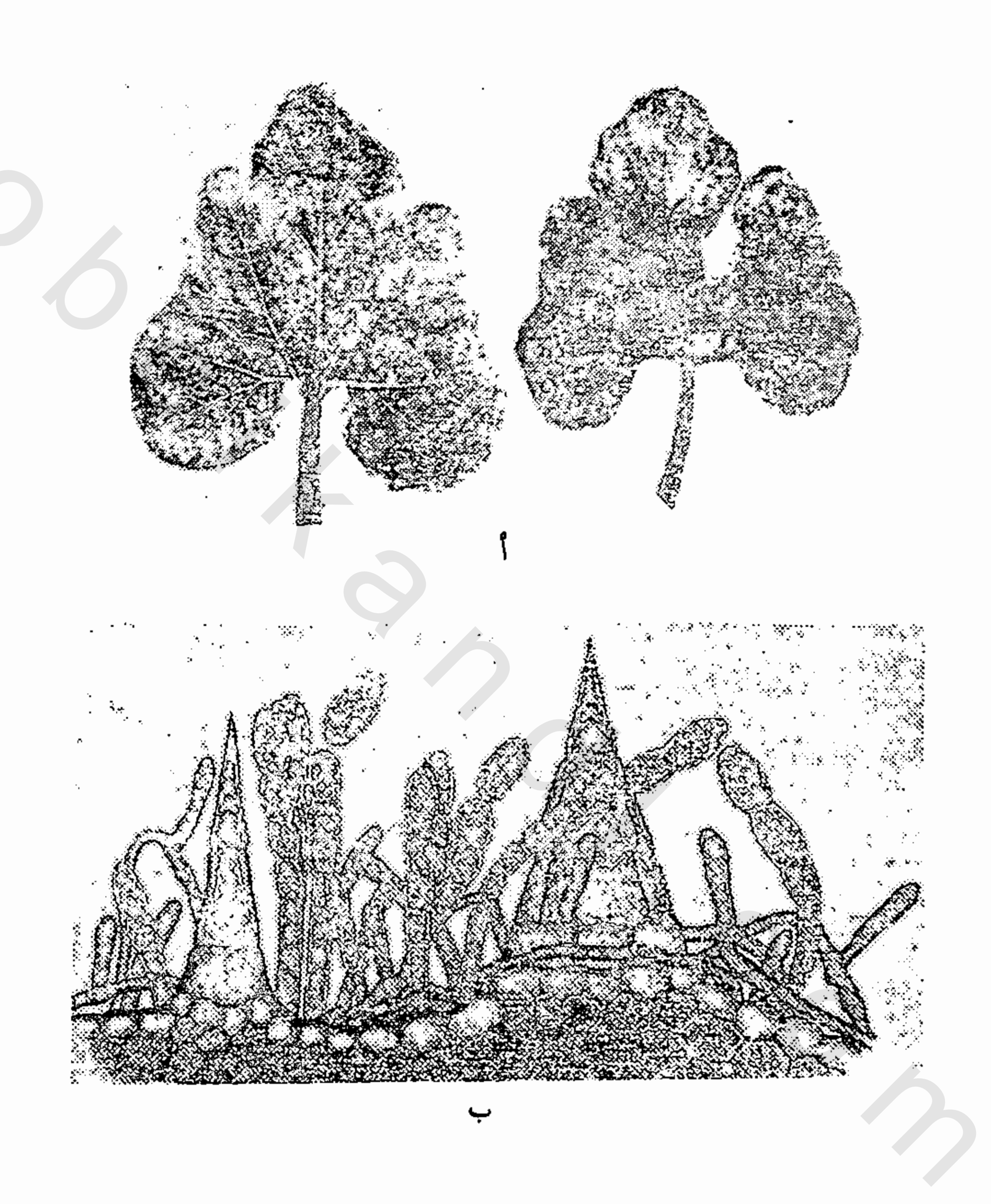
يعتبر هذا المرض من أهم أمراض نباتات العائلة القرعية فى مصر كما ينتشر فى العراق ودول الخليج وقد عرف هذا المرض قبل سنة ١٨٠٠ وسجل فى مصر منذ سنة ١٩٢٠، وهو يصيب بشدة جميع نباتات العائلة القرعية بمصر باستثناء البطيخ الذى تشتد إصابته فى حالة إشتداد الرطوبة الجوية فقط.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق والسيقان، فتظهر أولا بشكل بقع صغيرة سطحية مستديرة بيضاء دقيقية، تبدأ على السطوح السفلى للأوراق القديمة أولا ثم تنتشر على السطحين والسيقان وتنتشر حتى تغطى معظم سطوح الأوراق والأجزاء المصابة الأخرى بمسحوق ناعم أبيض (شكل٥١).

يصبح لون الأوراق المصابة أصفر ثم أسمر ثم تذبل وتجف وأخيرا تموت الأوراق. وتؤدى شدة الإصابة إلى موت النباتات.

المسبب : يتسبب المرض فى مصر عن الإصابة بالفطر إريسيفى سيكوراسيرم*Erysiphe cichoracearum*، ويتسبب فى بعض بلاد العالم مثل الصين عن الفطر سفيروثيكا هملاى *Sphaerotheca humuli*. ويختلف الفطران فى أن الجسم الثمرى الأسكى للفطر الأول يحتوى على عديد من الأكياس الأسكية وأن زوائده بسيطة فى حين أن الجسم الثمرى الاسكى للفطر الثانى يحتوى على كيس أسكى واحد وأن زوائده متفرعة. الجراثيم الكونيدية لهذه الفطريات بيضاوية وتحمل فى سلاسل على حوامل كونيدية قصيرة(شكل ٥١ب).

يكون الفطر إ.سيكوراسيرم *E.cichoracearum*جراثيمه الكونيدية التى تنبت على درجات منخفضة من الرطوبة ويمكنها إحداث العدوى على رطوبة نسبية تصل إلى ٤٦٪، ولكن فرص العدوى تزداد بزيادة الرطوبة الجوية، إلا أن وجود الماء الحر على النبات لايلائم حدوث العدوى. بالنسبة لدرجات الحرارة فقد وجد أن العدوى تحدث على درجات حرارة تتراوح



(شكل ٥١): البياض الدقيقي في القرع

أ ـــ الأعراض الظاهرية على الأوراق، يمين ـــ سطح سفلي، يسار ـــ سطح علوي

ب ـــ قطاع في ورقة نبات مبينا هيفات الفطر *Erysiphe cichoracearum* السطحية وحوامله الكونيدية.

مابين ١٠ إلى ٣٢ْم ولكن أفضلها لحدوث العدوى هى ٢٧ـ ٢٨ْم.كما يتأثر ظهور المرض بعمر الجزء النباتى المعرض للإصابة، فقد وجد أن الأوراق الحديثة جدا تكون منيعة أو شديدة المقاومة، وتبلغ الأوراق أعلى درجة من قابليتها للاصابة عندما يبلغ عمرها ١٦ إلى ٢٣يوم من تفتحها. يتأثر ظهور المرض أيضا بمستوى الماء الأرضى، فقد وجد أن إرتفاع مستوى الماء الأرضى يساعد على ظهور أعراض المرض فيظهر المرض فى الأراضى المنخفضة قبل ظهوره فى الأراضى المرتفعة، كما أن سرعة إنتشار المرض ودرجة الإصابة به تزيد فى الأراضى المنخفضة عن المرتفعة.

المقاومـة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة، ومن المعروف أن أصناف البطيخ واللوف مقاومة للمرض، ويمكن الحصول على صفة المقاومة باستخدام صنف الخيار Puerto Rico -37 أو صنفى القاوون PMR. nos 5&6 ويعتبر صنف البطيخ الكونجو أكثر أصناف البطيخ مقاومة للمرض فى مصر.

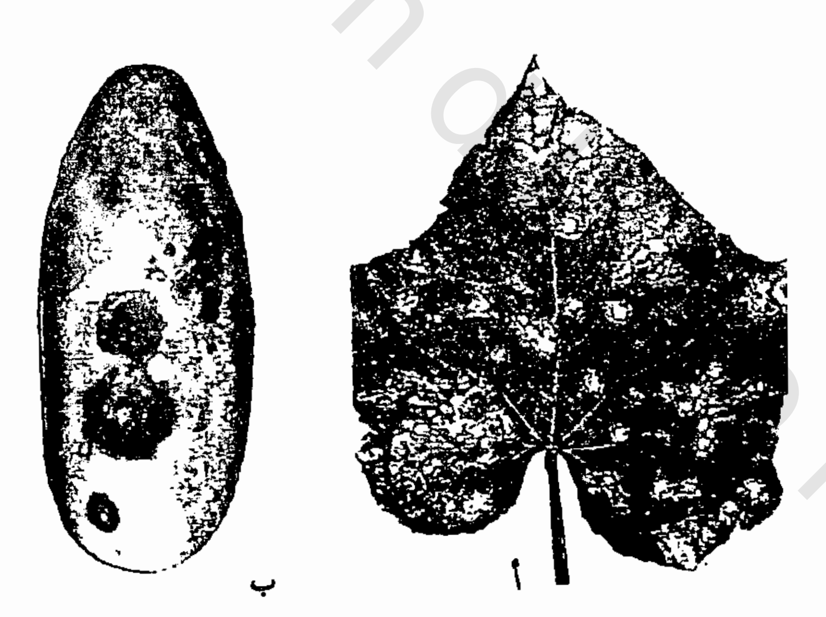
٢ـ رش النباتات بأى من المركبات، بنليت ٥٠٪ بتركيز ٠٣,٠٪ أو إميوجان ١٢,٥٪ بتركيز ١,٠٪ أو كاراثين ٢٥٪ بتركيز ١,٠٪ أو موريستان بتركيز ٠٥,٠٪ كما يمكن بالنسبة للنباتات غير الحساسة للكبريت وفى الجو غير الحار التعفير بالكبريت المخلوط بمادة خاملة بنسبة ١:١ بمعدل ٢٠ كيلو جرام كبريت للفدان أو الرش بالكبريت القابل للبلل بنسبة١٪ أو الكبريت الميكرونى بنسبة ٣ فى الآلف، وذلك ٤ مرات بين كل منها ثلاثة أسابيع.

أنثراكنوز القرعيات

Anthracnose

عرف هذا المرض على القرعيات منذ سنة ١٨٦٧ حيث وجد على ثمار القرع فى إيطاليا، كما سجل فى مصر على البطيخ سنة ١٩٣٨، وقد أعتبر من أهم أمراض البطيخ فى مصر.

الأعراض: يصيب هذا المرض جميع أجزاء نباتات البطيخ فوق سطح الأرض. ويبدأ ظهور أعراض المرض فى مصر عادة بعد ٨ ـ ١٠ أسابيع من الزراعة وتقل تلك الفترة فى الزراعات المتأخرة، وذلك بظهور بقع غير منتظمة صفراء خفيفة على أنصال الأوراق سرعان ماتصبح بنية إلى سوداء فى اللون، وتتسع البقع وتتقابل بسرعة، وقد تسقط البقع الميتة. تصاب الأوراق الكبيرة أولا ثم الأوراق الحديثة، وتؤدى كثرة الإصابة إلى كثرة سقوط الأوراق. قد تصاب السيقان فتظهر بقع مستطيلة مشابهة لبقع الأوراق، وتؤدى إصابة السيقان بشدة إلى جفاف الأوراق وموت النباتات. تصاب الثمار فتظهر عليها تقرحات،و تبدأ كبقع مستديرة سوداء ترتفع قليلا عن سطح الثمرة ثم لاتلبث حتى تنخفض قليلا عن السطح وتصل فى القطر من ٠,٥ .



(شكل ٥٢) : انثراكنوز على الخيار

أ ــ على ورقة   ب ــ على ثمرة

إلى ٥سم وتختلف فى العمق من سطحية تقريبا إلى عمق ٨م(شكل٥٢). أثناء النقل تتعفن الثمار إما كنتيجة مباشرة للإصابة أو بسبب تدخل فطريات ثانوية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص كولليتوتريكم لاجيناريم *Colletotrichum Iagenarium*.ميسيليوم هذا الفطر مقسم شفاف وهو صغير، داكن عند التقدم فى العمر. يكون الفطر وسادات هيفية stromata لونها بنى إلى أسود وتحتوى على أشواكsetae بنية سميكة الجدر ومقسمة بعدد ٢ إلى ٣جدر، كما تحمل الوسادات الهيفية حوامل كونيدية متزاحمة تحمل كل منها جرثومة كونيدية واحدة طرفية، وحيدة الخلية شفافة بيضاوية إلى مستطيلة، وبسقوط الجرثومة الكونيدية تتكون على الحامل الكونيدى جرثومة كونيدية أخرى. تكون الجراثيم المتساقطة كتلة هلامية لونها قرنفلى. تنبت الجرثومة الكونيدية وتكون على الأسطح الملاصقة عضو التصاق appressorium كروى تخرج منه هيفا عدوى تخترق بشرة العائل مباشرة. تنبت الجراثيم وتحدث العدوى فى ظرف ٣ أيام وبعد أيام قليلة تظهر أعراض المرض.

يعيش الفطر المسبب بين مواسم المحاصيل فى بقايا النباتات المصابة أو على نباتات أخرى من العائلة القرعية، وهناك اعتقاد بانتقال الفطر عن طريق البذور. ينمو الفطر وتنبت جراثيمه جيدا على درجات حرارة تتراوح مابين ٢٢ـ ٢٧ْم. الرطوبة المرتفعة مهمة لتجرثم الفطر وللانتشار ولحدوث العدوى.كما وجد أن مستوى الماء الأرضى المرتفع يساعد على ظهور أعراض المرض، فيظهر المرض فى الأراضى المنخفضة قبل ظهوره فى الأراضى المرتفعة.

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض، والأصناف الأفريقية البرية كانت المصدر الأصلى لصفة المقاومة ويعتبر صنفى البطيخ الكونجو Congoوشارلستون جراى Charleston grayمقاومين للمرض ويمكن إستعمالهما كآباء لنقل صفة المقاومة. يمتاز صنف شارلستون جراى بأنه يقاوم الذبول أيضا بينما الكونجو لايقاوم الذبول. ومما يعقد مسألة التربية وجود عدة سلالات للفطر المسبب للمرض.

٢ـ إتباع دورة زراعية للبطيخ.

٣ـ العناية بالصرف وتقليل الرطوبة حول النباتات.

٤ـ إختيار التقاوى للزراعة من محصول خالى من المرض وللاحتياط تعامل التقاوى كما

في الذبول الطرى (ص٥٧ـ ٥٨).

٥ـ تفيد المعاملة بالمبيدات كما في البياض الدقيقي(ص ١٦٢).

لفحة الساق الصمغية في القرعيات

Gummy stem blight

يعرف هذا المرض أيضا باسم العفن الأسود black rot وصف هذا المرض لأول مرة في فرنسا على القاوون وفي أمريكا على البطيخ سنة١٨٩١، وعرف حديثا في مصر على الكوسة والخيار والشمام والبطيخ.

الأعراض: تظهر الأعراض على مختلف الأجزاء الخضرية وفي أعمار النبات المختلفة. في دور البادرة تظهر بقع دائرية بنية إلى سوداء على الأوراق الفلقية والسيقان، وقد يحدث تحليق للساق يؤدى إلى موت البادرة. في النباتات الكبيرة تظهر عليها قرح الساق البنية التي تصيب أنسجة القشرة ويصاحبها ظهور افرازات صمغية وعادة ماتذبل الأفرع المصابة(شكل ٥٣). وقد تحدث لفحة للأوراق فتظهر بها بقع دائرية بنية إلى سوداء.

قد تصاب الثمار فتظهر عليها بقع مائية صغيرة في المبدأ ماتلبث أن تمتد وتكبر ويظهر عليها إفرازات صمغية وتظهر عليها الأجسام الثمرية للفطر المسبب.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الاسكى ميكوسفيريللا ميلونس *Mycosphaerella melonis*الذى يكون جراثيم بكنيدية وحيدة الخلية أو ذات خليتين، تتكون داخل أوعية بكنيدية. التكاثر الجنسى ينتهى بتكوين جراثيم أسكية ذات خليتين تتكون داخل أكياس أسكية تنشأ داخل أجسام ثمرية أسكية دورقية perithecia.

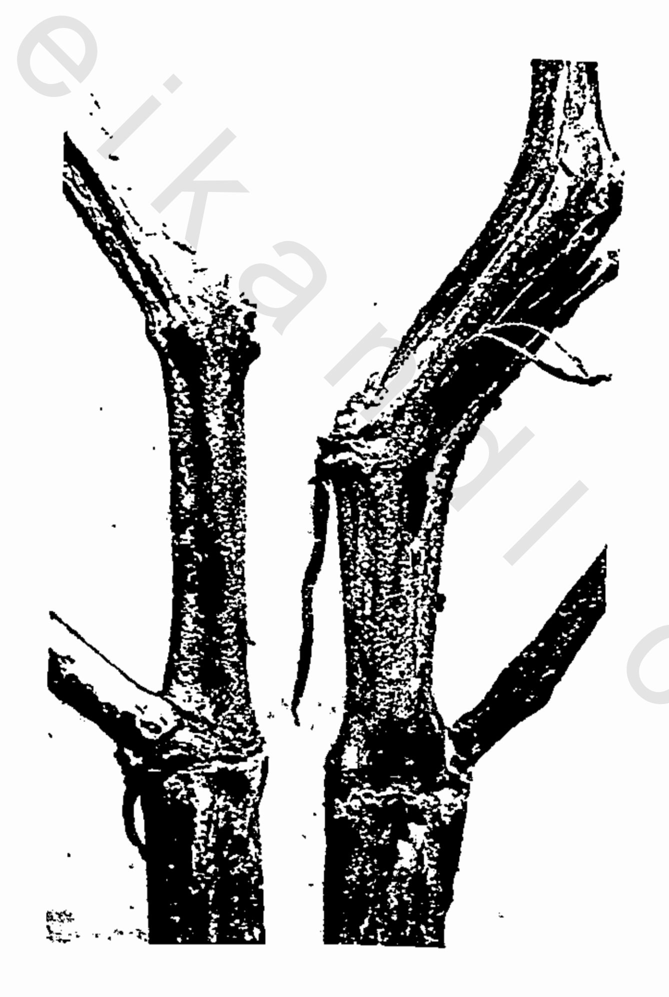
يعيش الفطر بين فترات نمو المحاصيل القرعية على بقايا النباتات المصابة وقد يحمل على البذور.

المقاومـة

١ـ إتباع دورة زراعية للمحاصيل القرعية.

٢ـ نقع بذور التقاوى فى محلول جم / لتر ماء فيتافاكس ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥٪ أو فيتافاكس كابتان ٣٧,٥+ ٣٧,٥٪ أو محلول ٦, جم/ لتر ماء بنليت ٥٠٪ وذلك لمدة ٢٤ ساعة ثم تكمر فى خيش مبلل بنفس المحلول ٢٤ ساعة أخرى.

٣ـ ترش النباتات للوقاية بعد شهر من الزراعة بمادة داكونيل ٢٧٨٧ ٧٥٪ بمعدل ٢٥,٪ ثم يكرر الرش كل إسبوعين.



(شكل ٥٣): لفحة الساق الصمغية على البطيخ

تبقع أوراق نباتات العائلة القرعية

ينتج تبقع الأوراق عن الإصابة بعدة فطريات عرف منها فى مصر الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وهلمنثوسبوريم .*Helminthosporium* sp وماكروسبوريم *Macrosporium* sp. ومن أهمها فى مصر الفطر الأول، وتبدأ الإصابة به كبقع مستديرة أو غير منتظمة خضراء باهتة إلى صفراء فى المبدأ ثم تدكن فى اللون وتصبح بنية إلى سوداء. تتقابل البقع لتشمل معظم مساحة الورقة. تظهر البقع على الخيار والبطيخ بشكل حلقات مركزية متداخلة تسبب تساقط الأوراق معرضة الثمار لسمطة الشمس، كما يسبب الفطر عفنا للثمار فى التسويق.

فى معظم بلاد العالم يتسبب المرض عن الفطر الترناريا ككمرينا *Alternaria cucumerina* الذى يشبه الفطر المسبب للفحة البدرية فى الطماطم.

المقاومة

١ـ إتباع دورة زراعية لاتتابع فيها نباتات عائلة للمرض.

٢ـ تحسين ظروف نمو النباتات إذ أن النباتات الضعيفة أكثر إصابة بالمرض عن النباتات القوية.

٣ـ للوقاية من المرض يفيد رش النباتات بمركب الدايثين م ـ٤٥ أو داكونيل ٢٧٨٧ ٧٥٪ بمعدل ٢٥,٪ ويبدأ الرش بعد ٢٥ يوم من الزراعة وتكرر كل إسبوعين.

ذبول القرعيات

هذا المرض واسع الإنتشار فى أنحاء العالم التى تزرع البطيخ، وقد وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩٤ بأمريكا، كما عرف فى مصر منذ سنة ١٩٣٥ويعتبر من الأمراض الهامة بالعراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على نباتات البطيخ فى أعمارها المختلفة. تؤدى الإصابات المبكرة إلى ذبول البادرات قبل الظهور أو بعد الظهور فتفقد الفلقات والأوراق الأخرى لونها الأخضر الطبيعى وتذبل وتموت. إصابة النباتات الكبيرة تؤدى إلى ذبول أوراقها فى وسط النهار، ثم تستعيد حيويتها بعد ذلك ويتكرر ذلك عدة مرات وأخيرا تظهر على الأوراق ظاهرة احتراق الحواف والأطراف، ويستمر ذلك حتى تذبل النباتات كلية وتموت. الحزم الوعائية للنباتات المصابة تتلون بلون أصفر أو بنى(شكل ٥٤) النباتات المقاومة عندما تصاب قد لاتذبل بل تتقزم فى النمو.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر فيوزايوم اكسيسبورم نيفيم *Fusarium oxysporum* f. *niveum* الذى يمكنه إصابة البطيخ وبعض نباتات العائلة القرعية الأخرى ولكنه لايصيب القاوون أو الخيار. فيصاب القاوون بشكل آخر من الفطر هو ف. اكسيسبورم ملونيس *F. oxysporum* f. *melonis* ويصاب الخيار بالفطر ف. اكسيسبورم كيوكيمرينم *F. oxysporum* f.*cucumerinum*.

يعيش الفطر المسبب للمرض بين المواسم على بقايا النباتات كما يعيش فى التربة لمدد طويلة. ويكون حدوث عدوى البادرات بالفطر على أشدها فى نطاق حرارى٢٠ إلى ٣٣°م. وبالنسبة للنباتات الكبيرة فدرجة ٢٧°م هى أفضلها لحدوث المرض، بينما يقل المرض كثيرا على ٣٠°م ويقف كلية عند ٣٣°م. ويدخل الفطر للنباتات خلال قمم الجذور أو من أماكن خروج الجذور الثانوية.كما أن الإصابة بالديدان الثعبانية تهيىء طريقا لدخول الفطر المسبب للمرض.

المقاومـة

١ـ تربية واستخدام الاصناف المقاومة للمرض ويعتقد أن أصل صفة المقاومة موجودة فى نوع السترون Citron. ويمكن حاليا نقل صفة المقاومة من أصناف مختلفة منها ليزبرج Leesburgوبلا كلى Blacklee. ويعتبر البطيخ من صنف الكونجو Congoهو أكثر الأصناف المنزرعة بمصر حاليا مقاومة لمرض الذبول والبياض الدقيقى فى نفس الوقت.

٢ـ يمكث الفطر فى الأرض مدة طويلة، لهذا لاينصح بزراعة البطيخ من الأصناف القابلة للاصابة مثل الشليان بلاك والأيرش جراى، فى الأراضى الملوثة بالمرض إلا بعد عشر سنوات على الأقل من آخر زراعة بطيخ، ويفضل زراعة صنف الكونجو فى هذه الأراضى مع إتباع دورة زراعية رباعية.

٣ـ يراعى عدم نقل تربة من أرض ملوثة إلى أخرى سليمة.



(شكل ٥٤) : قطاع طولى فى جذور وسيقان نباتات خيار مصابة بالذبول

عفن الثمار فى القرعيات

يتسبب عفن ثمار القرعيات عن عدة كائنات دقيقة عرف منها فى مصر والسعودية الفطر الطحلبى كونوفرا كيكربيتارم *Choanephora cucurbitarum* الذى شوهد بمصر ١٩٦٣، والفطريات بوترايتس سينيريا *Botrytis cinerea* وسكليروتينيا سكليروتيورم *Sclerotinia sclerotiorum* وريزوبس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* وغيرها، وقد سجلت بمصر ١٩٦٨.

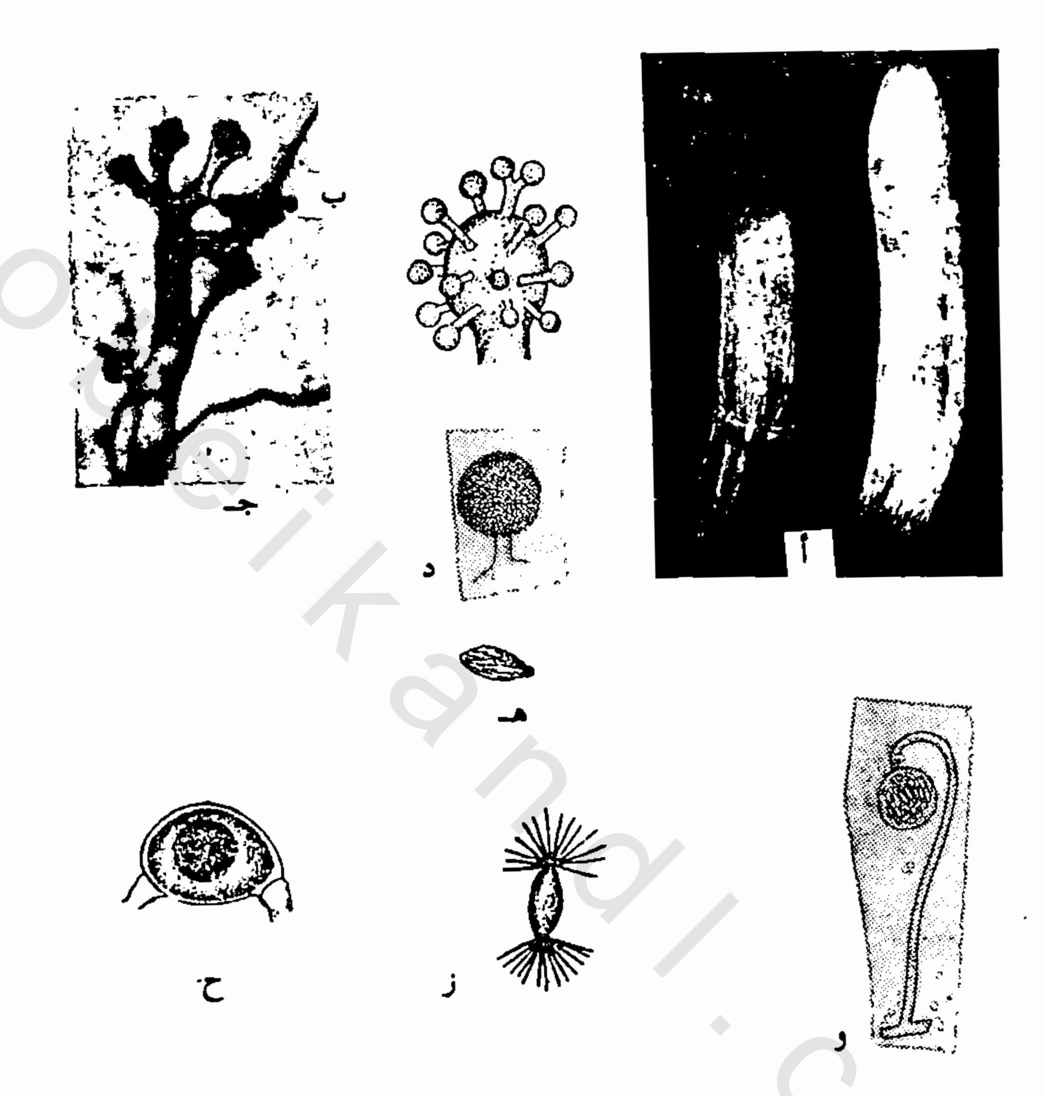
عفن ثمار القرعيات الكونوفرى

يبدأ المرض، عادة، باصابة الأوراق الزهرية فتذبل سريعاً وتغطى بنمو فطرى أبيض يتكون معظمه من حوامل كونيدية غير ناضجة. تنضج الجراثيم الكونيدية ويصبح لون النمو الفطرى بنفسجي مسود. يغزو الفطر الثمار الحديثة مسببا تعفنها وموتها. فى الثمار الأكبر يحدث عفن طرى مائى سريع وتتكون على الثمار الأكياس الإسبورنجية الداكنة اللون. وتظهر الأعراض الأولى للمرض بعد أربعة أيام من عدوى الثمرة، وتبدأ بظهور تلون أصفر فى النهاية الطرفية للثمرة ويمتد طوليا وقطريا (شكل٥٥أ)، ويصحب ذلك تغيير فى لون الأنسجة الداخلية مع ظهور رائحة شبيهه برائحة حشائش البحر.

يظهر المرض خلال أشهر الصيف من يونية إلى سبتمبر على ثمار القرع والخيار.

الفطر المسبب كونوفرا كيكربيتارم *Choanephora cucurbitarum* من الفطريات الطحلبية الزيجوية، يمتاز لتكوينه لأربعة أنواع من الجراثيم، الجراثيم الكونيدية والجراثيم الاسبورنجية والجراثيم الكلاميدية والجراثيم الزيجوية. الجراثيم الكونيدية تتكون على حوامل كونيدية غير متفرعة تنتهى بانتفاخ واضح، وقليلا مايكون الانتفاخ غير واضح (شكل ٥٥ ب،جـ). تخرج من الإنتفاخ نموات أسطوانية قصيرة قد تتفرع ثنائيا وتنتهى بانتفاخات صغيرة تحمل ذنيبات عليها الجراثيم الكونيدية الليمونية المخططة طوليا (شكل ٥٥ د، هـ).

الجراثيم الاسبورنجية تتكون فى أكياس أسبورنجية تحمل على حامل اسبورنجى غير متفرع ومنحنى قرب نهايته إلى أسفل (شكل٥٥ و)، ويمتاز الكيس الاسبورنجى بوجود العويميد columella. الجراثيم الاسبورنجية بيضاوية بنية اللون عند النضج ولها زوائد طرفية (شكل ٥٥ز). الجراثيم الكلاميدية سميكة الجدر تتكون بينيا وسط الهيفات. التكاثر الجنسى يحدث بتزاوج خليتين طرفيتين متشابهتين وينتج عن ذلك الجرثومة الزيجوية (شكل٥٥ح).



(شكل٥٥) : عفن الثمار في القرع

أ ـ ثمرة سليمة (على اليمين) وثمرة مصابة (على اليسار) . (ب ـ و) الفطر *Choanephora cucurbitarum*.

ب ـ قمة الحامل الكونيدى.

جـ ـ صورة فوتوغرافية لقمة حامل كونيدى وعليه الجراثيم الكونيدية النهائية.

د ـ مجموعة من الجراثيم الكونيدية محمولة على أحد الانتفاخات.

هـ ـ جرثومية كونيدية.
و ـ حامل اسبورنجى وعليه كيس جرثومى.

ز ـ جرثومية اسبورنجية .
ح ـ جرثومية زيجوية.

تنتشر الجراثيم الكونيدية بالحشرات والرياح ورذاذ الماء وتنبت فى ظرف ساعتين فى الظروف الملائمة، وأفضل حرارة لنمو وتجرثم الفطر ولإحداث العدوى ٣٠ إلى ٣٥°م.

عفن ثمار القرعيات الاسكليروتينى

عفن طرى يظهر شتاءا من نوفمبر إلى مارس يبدأ العفن من الطرف الزهرى للثمرة متجها إلى الطرف الساقى. يتسبب هذا العفن عن الفطر الأسكى سكليروتينا سكليروتيورم *Sclerotinia sclerotiorum* والذى يهاجم ثمار القرع والخيار والقثاء والقاوون والشمام والبطيخ، محدثا عدوى ناجحة على حرارة ٥ ـ٢٥°م وأفضلها ٢٠°م. تظهر على الثمار المصابة نمو قطنى غزير أبيض اللون (شكل ٥٦).

يصيب الفطر المسبب الأجزاء السفلى لسيقان النباتات وأعناق الأوراق وينتج عن ذلك ذبول النباتات.



(شكل ٥٦): عفن ثمار القرعيات الاسكليروتينى

عفن ثمار القرعيات البوتريتسى

عفن طرى يظهر من أكتوبر إلى إبريل، ويبدأ من الطرف الزهرى للثمرة متجها إلى الطرف القاعدى مسببا تلون بنى للثمرة.

يتسبب هذا العفن عن الفطر الناقص بوترايتس سينريا *Botrytis cinerea*. والذى يمكنه اصابة ثمار القرع والخيار والقثاء والقاوون والشمام والبطيخ تحت حرارة تتراوح مابين ٥ إلى ٢٥°م، وأفضلها ٢٠°م.

عفن ثمار القرعيات الريزوبسى

عفن مائى يشاهد على مدار العام فى التسويق ونادرا فى المزرعة، تبدأ الاصابة من أى موضع على الثمرة وينتشر بسرعة فى باقى الثمرة.

يتسبب هذا العفن عن الفطر الطحلبى ريزوبس ستولونيفر*Rhizopus stolonifer* (أنظرص٢٦٥)، والذى يمكنه إصابة ثمار مختلف نباتات العائلة القرعية، وتظهر على الثمار نموات الفطر الصوفية البيضاء فى المبدأ والتى تسود فى اللون.

تحدث العدوى على درجات حرارة مابين ١٥ إلى ٣٠°م وأفضلها ٢٥°م.

عفن الطرف القاعدى لثمار البطيخ

هذا المرض يعتبر من أمراض التسويق والتخزين، تبدأ الإصابة عادة مع نضج الثمار وبدء جفاف العنق، فتحدث العدوى خلال شقوق وجروح العنق أو من الجرح الناشىء عن فصل الثمار من النبات، تنتقل العدوى من العنق إلى الثمرة فيتحلل النسيج الداخلى تحللا مائيا ويدكن فى اللون وتتلون القشرة الخارجية للثمرة فى المنطقة المصابة بلون رمادى مسود، وبتقدم الإصابة تتكون عليها نقط سوداء هى الأوعية البكنيدية للفطر المسبب للمرض.

يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص ديبلوديا ناتالنسس *Diplodia natalensis* وهو فطر واسع الإنتشار يصيب كثير من النباتات فى التخزين ويمتاز بتكوينه لأوعية بكنيدية تتكون داخلها الجراثيم البكنيدية الثنائية الخلايا. يلائم إنتشار المرض درجة حرارة ٣٠ ـ ٣٢°م.

عفن الطرف الزهرى فى البطيخ

هذا المرض يتسبب عنه أضرارا كبيرة لبعض أصناف البطيخ إلا أن الدراسات التى تمت عليه محدودة.

يتسبب هذا المرض عن الإصابة بأنواع مختلفة من الفطر الطحلبى بيثيوم *Pythium* spp. تظهر أعراض الإصابة بهذه الفطريات، التى تدخل إلى الثمرة خلال ندب الأجزاء الزهرية، بظهور بقع مائية تدكن فى اللون فيصبح لونها بنى شوكولاتى إلى بنى مزرق. تكبر البقع بسرعة وتنكمش الأجزاء المصابة وتنخفض وتتحنط، أما النسيج الداخلى فيظهر مشبعا بالماء.

يحدث الفطر بيثيوم أفانوديرماتم *P. aphanodermatum* الإصابة فى مصر للبطيخ والقرع والقاوون والخيار والقثاء ويسبب عفن تحت درجات حرارة ١٠ ـ ٣٥°م وأفضلها ٣٠°م.

المقاومة لأعفان ثمار القرعيات

١ـ العناية بالجمع والإقلال من الجروح بقدر الإمكان.

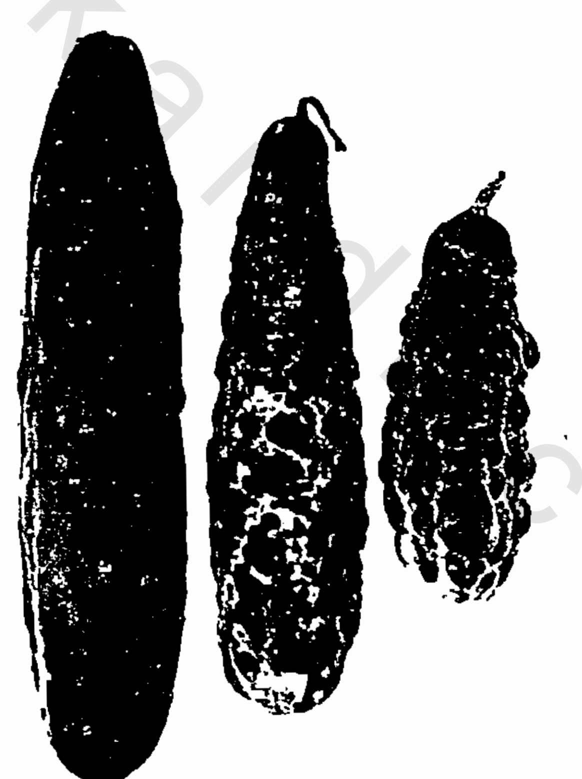
٢ـ غسيل جميع أوانى وأدوات الجمع وتطهيرها باستمرار.

٣ـ التبريد السريع للثمار إلى درجة حرارة ٥°م قبل الشحن والحفظ على هذه الدرجة خلال الشحن.

تبرقش القرعيات

نشرت أول دراسة عن تبرقش القرعيات سنة١٩٢٠ ، وقد عزى هذا المرض فى مصر والعراق وعمان لفيروس تبرقش الخيارCMV، وهو فيروس كروى ينتشر عالميا، ويعرف له العديد من السلالات. يصيب هذا الفيروس جميع أصناف العائلة القرعية فى مصر، كما يمكنه إحداث إصابة فى بعض المحاصيل الأخرى ومنها الطماطم والفلفل والسبانخ والكرفس والفاصوليا والبسلة والبنجر وبعض الحشائش والتى تشمل الرجلة والسلق والخبيزة والشيكوريا وعنب الديب (أنظر ص ١٠٠).

يتسبب المرض أيضا عن فيروس تبرقش البطيخ ٢،WMV-2 ، وهو فيروس خيطى يصل طوله إلى ٧٥٠ نانومتر، وهو الأكثر إنتشارا على نباتات العائلة القرعية كما يصيب نباتات أخرى بقولية وخيمية وخبازية.



(شكل ٥٧) : ثمرة خيار مصابة بالتبرقش يظهر عليها عرضى التبرقش والتشوه، الثمرة اليسرى سليمة.

الأعراض : يظهر التبرقش عادة على الأوراق الحديثة قريبا من القمة النامية. قد تظهر مساحات ميتة بشكل حرف V على الأوراق القديمة ممتدة من الحواف ومتجهة إلى العرق الوسطى. كذلك يحدث تقزم فى سلاميات الساق. تظهر على الثمار الصغيرة أعراض مختلفة، فقد يحدث بها تبرقش، كثيرا مايحدث تشوه فى شكل الثمار (شكل ٥٧) وقد يزول اللون وتصبح الثمار بيضاء. النباتات المصابة كثيرا ماتموت مبكرا، كما أن المحصول الناتج عنها يكون أقل من المعدل.

ينتقل الفيروسCMV بواسطة البذور، كما أنه يحتفظ بحيويته طوال العام بتنقله بين النباتات المختلفة القابلة للإصابة، ويمكن نقله من نبات إلى آخر ميكانيكيا بالملامسة والاحتكاك والتقليم، وخاصة عند جمع الثمار، كما تنقله بعض الحشرات ومنها حشرة من الخوخ وخنفساء القثاء.

المقاومة

١ـ الإهتمام بإنتخاب وزراعة السلالات المقاومة.

٢ـ تحاشى الحصول على تقاوى من زراعات ظهر بها المرض.

٣ـ الإهتمام بمكافحة الحشرات الناقلة، ويفيد إستخدام ملاثيون ٥٧ ٪، بمعدل ٠,٢٥ ٪ ضد المن، ولانيت ٩٠ ٪ بمعدل ٠,٠٧٥ ٪ (٧٥ جم/١٠٠ لترماء) ضد الخنافس.

٤ـ الإهتمام بتنقية الحشائش وخاصة الناقلة للفيروسات المسببة.

تعقد الجذور النيماتودى

أنظر تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص ٨١ – ٨٤).

الباب الخامس

أمراض نباتات العائلة الصليبية

تعتبر الخضر التابعة للعائلة الصليبية من الخضر الهامة الغنية بالعناصر الغذائية اللازمة لبناء الجسم وتكوينه، بعضها يؤكل طازجا كالفجل radish (*Raphanus sativus*). والجرجير rocket(*Eurica sativa*)والكرنب cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*).
خضروات العائلة الصليبية غنية فى الفيتامينات وتدخل فى السلاطة وتؤكل كمشهيات، والبعض يؤكل مطهيا كالكرنب والقرنبيط cauliflower(*Brassica oleracea* var. *botrytis*) واللفت turnip(*Brassica rapa*) ، والبعض يدخل فى صناعة التخليل ويشمل اللفت والقرنبيط والكرنب.

ويميز نباتات الخضر التابعة للعائلة الصليبية بأنها نباتات عشبية حولية أو ذات حولين. أوراقها بسيطة. أزهارها سفلية منتظمة خنثى، الكأس مكون من أربعة سبلات سائبة فى محيطين، التويج مكون من أربعة بتلات سائبة، الطلع مكون من ستة أسدية فى محيطين، إثنتان فى محيط خارجي وأربعة فى محيط داخلى، المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين والوضع المشيمى جدارى.

تزرع محاصيل العائلة الصليبية فى الأراضى الخصبة الجيدة الصرف وأفضلها الصفراء الثقيلة. يزرع الكرنب والقرنبيط فى الفترة من مارس إلى أغسطس. ويزرع اللفت والفجل والجرجير من سبتمبر إلى مارس.

تصاب محاصيل العائلة الصليبية بأمراض مختلفة أهمها البياض الزغبى والتبقع الألترنارى ومرض الريزوكتونيا والعفن الأسود.

الذبول الطرى

يتسبب هذا المرض عن عدة فطريات أهمها ريزوكتونيا سولاني *Rhizoctonia solani* وبعض الفطريات التابعة لجنس الترناريا *Alternaria*. وهذه الفطريات قد تسبب عفنا للبذور فى الأطوار الأولى للانبات كما قد تصيب البادرات قبل وبعد الظهور (أنظر التفاصيل ص ٥٤ ـ ٥٦).

المقاومــة

١ـ تتبع الاسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ ـ ٥٧).

٢ـ نظراً لأن بعض الفطريات المسببة للذبول الطرى توجد داخليا فى البذور، لهذا ينصح فى حالة احتمال وجودها بمعاملة البذور بالماء الساخن، وذلك على درجة ٥٠م ولمدة ٢٥ دقيقة للكرنب، ولمدة ١٥ ـ ١٨ دقيقة للقرنبيط واللفت. ولاينصح بمعاملة بذور الفجل بالماء الساخن لحساسيتها، وللضرورة تعامل لمدة ١٥ دقيقة فقط، بعدها تفرد البذور وتجفف.

بعد المعاملة الحرارية تعامل البذور للوقاية بأورثوسيد ٧٥٪ بمعدل ٥ر١جم/ كيلو جرام بذرة.كما يفيد رش التربة بمجرد الزراعة بمحلول يتكون من تراكلور ٧٥ وكابتان ٥٠ وماء بنسبة ٥٠جم : ٥٠جم : ١٠لتر ماء، يضاف إلى التربة بنسبة ٢ لتر لكل م٢ تربة، ثم رش البادرات بسبرجون قابل للبلل بنسبة ٢٥, ٪ كل ٣ أيام مرة. هذا ويلاحظ عدم استخدام مركبات النحاس على نباتات العائلة الصليبية نظراً لحساسيتها الشديدة لها.

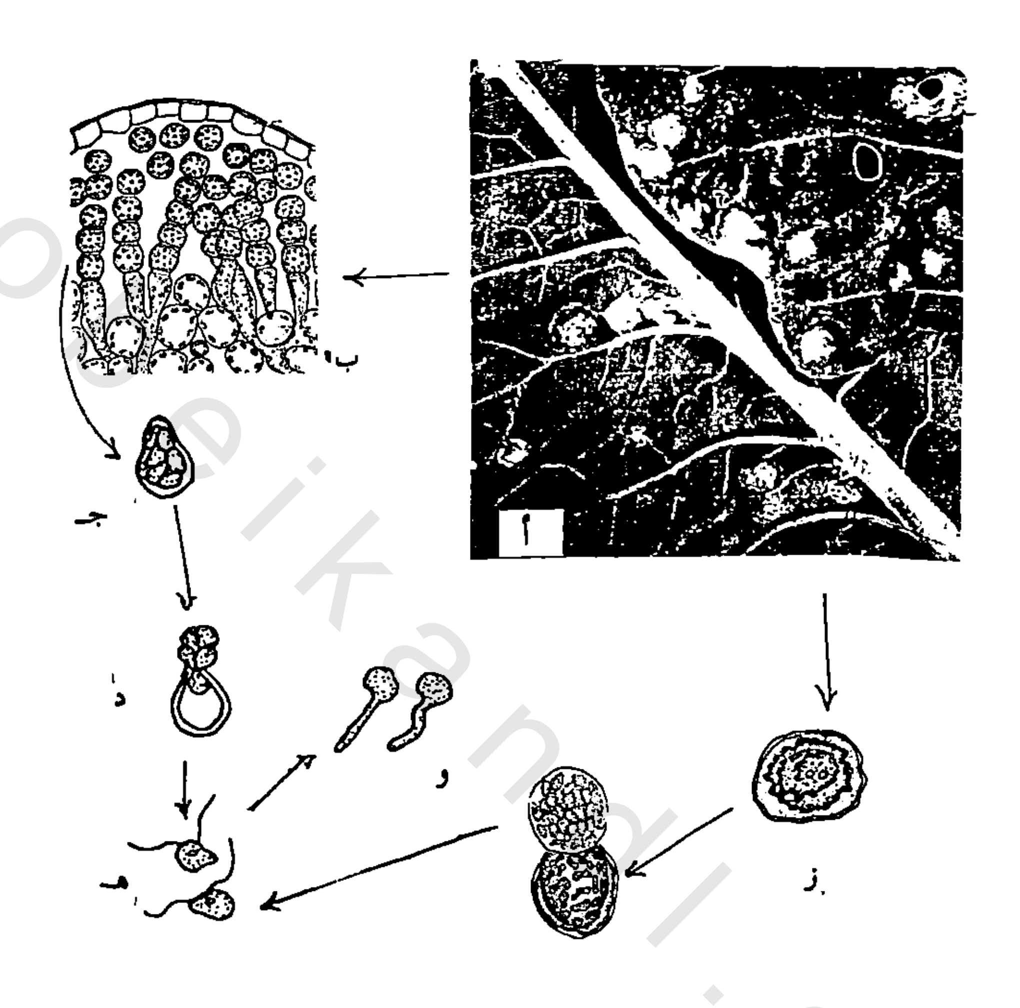
الصدأ الأبيض

White Rust

هذا المرض من أقدم الأمراض التى درست فى العالم وعرف فى مصر منذ سنة ١٨٧٧. يصيب هذا المرض كثيرا من النباتات التابعة للعائلة الصليبية وبخاصة الفجل واللفت، وهو واسع الانتشار إلا أنه قليل الاهمية.

الأعراض: تصاب النباتات الصغيرة بسهولة عن النباتات الكبيرة وتنشأ عن الإصابة بثرات متناثرة على أوراق وسيقان النباتات. البثرات بارزة بيضاء لامعة شمعية قطرها حوالى ١ ـ٢م، قد تتقارب وتتجمع. بنضج البثرات ونموها تتمزق البشرة ويتحول مظهر البشرة اللامع إلى مظهر دقيقى (شكل٥٨أ)، أحيانا ينتج عن الإصابة ظهور نموات غير طبيعية وخاصة فى الأزهار، فيتضاعف حجم السبلات وكذلك البتلات التى قد يظهر بها بلاستيدات خضراء، كذلك قد يختل شكل أعضاء التذكر وأعضاء التأنيث بالزهرة فتكون الازهار عقيمة. إصابة البادرات تؤدى عادة إلى تقزم النباتات، وفى الحالات الشديدة تؤدى إلى موتها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى الاجبارى التطفل البوجو كانديدا *Albugo candida*، الذى عرف له عدة سلالات فسيولوجية تختص كل منها بمحاصيل معينة. تحدث العدوى بواسطة أنابيب الانبات التى تدخل النبات عن طريق الثغور، ويلاحظ أن الفطر يدخل ثغور العائل المقاوم كدخوله لثغور العائل القابل للاصابة إلا أن نمو الفطر يقف فى الغرف الهوائية فى العائل المقاوم ويستمر فى النمو فى العائل القابل للاصابة، ممتداً بين الخلايا ومرسلا مماصات كروية داخل الخلايا. عند تجرثم الفطر لاتزاوجيا يرسل مجموعة متراصة من الحوامل الجرثومية (شكل٥٨ ب) التى تنشأ من الميسيليوم تحت البشرة وعموديا عليها. تحمل الحوامل الجرثومية فى قمتها الأكياس الجرثومية فى سلاسل وذلك فى تتابع قاعدى basipetal succession أى أن أصغر الجراثيم سنا توجد ناحية القاعدة. يفصل الأكياس الجرثومية عن بعضها أقراص جيلاتينية disjunctors.الأكياس الجرثومية شفافة كروية تنبت عادة إنبات غير مباشر بتكوين جراثيم هدبية عددها عادة من ٥ إلى ٧ (شكل ٥٨ جـ، د). تسبح الجراثيم الهدبية لفترة قصيرة ثم تفقد أهدابها وتنبت بتكوين أنبوبة إنبات تحدث العدوى (شكل ٥٨ هـ، و). فى أحوال قليلة تنبت الأكياس الجرثومية إنباتا مباشراً بتكوين أنابيب إنبات. وقد وجد أن الأكياس الجرثومية لاتنبت إلا إذا جفت جزئيا وفقدت حوالى ٣٠٪ من محتواها



شكل (٥٨): الصدأ الأبيض في النباتات الصليبية

أ- بثرات المرض على أوراق القرنبيط.

ب - ح أطوار تكاثر الفطر *Albugo candida*

ب - حوامل جرثومية وأكياس جرثومية

جـ - كيس جرثومي قبيل الإنبات الغير مباشر

د - انبات غير مباشر لكيس جرثومي

هـ - جراثيم هدبية

و- انبات الجراثيم الهدبية

ز- جرثومة بيضية

ح - انبات الجرثومة البيضية

الأصلى. كما وجد أيضا أن تعريض الأكياس الجرثومية لبرودة شديدة ينبه إنباتها وتكوين الجراثيم الهدبية. ويحدث الانبات على درجات حرارة تتراوح مابين١ـ١٧°م. وتحدث العدوى على حرارة مثلى تتراوح مابين١٥ـ١٧°م. يتكاثر الفطر تزاوجيا بتكوين جراثيم بيضية oospores تنتج عن تزاوج عضو تذكير antheridium مع عضو تأنيث oogoninm فى المسافات البينية للنبات العائل. تسكن الجراثيم لفترة ثم تنبت بتكوين مثانة خارجية يتكون بداخلها جراثيم هدبية (شكل ٥٨ ز، ح).

الاصابة بالفطر المسبب قد تكون محلية local وهى تنتج عن سقوط الجراثيم على أجزاء النبات المختلفة محدثة البثرات المتناثرة، وقد تكون عامة systemic وهى التى تنشأ عن إصابة السيقان الصغيرة والأجزاء الزهرية فينتشر الفطر المسبب ويعم الأنسجة مسببا زيادة فى سرعة انقسام خلاياها hyperplasia وتضخم فى تلك الخلايا hypertrophy.

يمضى الفطر الفترات مابين المحاصيل القابلة للاصابة بالمرض فى صورة ميسيليوم أو جراثيم بيضية فى بقايا النباتات. وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة الرياح والأمطار والحشرات.

المقاومة

١ـ إنتخاب وزراعة الاصناف المقاومة للمرض.

٢ـ إتباع دورة زراعية طويلة مع نباتات غير تابعة للعائلة الصليبية.

٣ـ التخلص من حشائش العائلة الصليبية.

٤ـ التخلص من بقايا النباتات المصابة وعدم إعادتها إلى الارض.

٥ـ زيادة التسميد الفوسفورى والاقلال من التسميد البوتاسى ويفضل أن تكون نسبة الفوسفور إلى البوتاسيوم فى السماد ٣:١.

٦ـ رش النباتات المصابة بالمبيدات الفطرية ومن أفضلها السبرجون القابل للبلل ويستخدم بنسبة ٤و٠٪ ويكرر كل ٣ أيام وفى حالة عدم توفر السبرجون يمكن استخدام الدايثين م ـ٤٥ بنسبة ٠,٢٥٪ ويجب إضافة مادة ناشرة لاصقة فى حالة رش النباتات ذات الاوراق الشمعية.

البياض الزغبى

هذا المرض واسع الانتشار وخاصة فى البلاد التى تميل للبرودة، وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ وفى العراق سنة١٩٧٤ وفى السعودية سنة١٩٨١، وهو يصيب معظم نباتات العائلة الصليبية، فقد شوهد على الكرنب والقرنبيط والكرنب بروكسل والبروكلى واللفت والفجل. تشتد الاصابة بهذا المرض فى المناطق الباردة الساحلية حيث يصيب النباتات فى أعمارها المختلفة وفى المخزن.

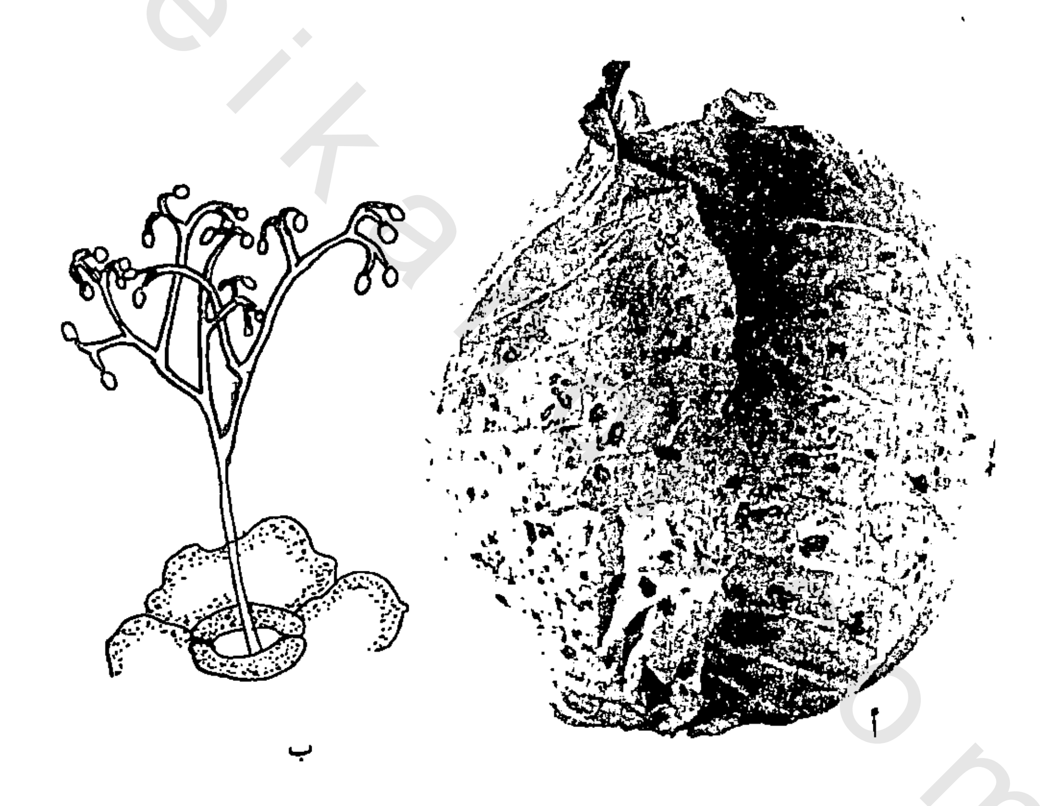
الأعراض: إصابة البادرات تسبب خسائر كبيرة فيصيب الفطر الأوراق الفلقية ثم الأوراق الأولى، وتظهر إصابة الأوراق بشكل تبقعات على السطوح العليا يقابلها زغب أبيض إلى بنفسجي على السطوح السفلى للأوراق وفى الجو البارد تمتد بقع الأوراق وتتقابل. وتسبب إصابة الأوراق إصفرارها وتساقطها وتأخر نمو النباتات. إصابة النباتات الكبيرة تظهر أعراضها على الأوراق والسيقان. فى حالة إصابة الكرنب تتكون بقع منخفضه سوداء على الأوراق (شكل ٥٩أ) ثم تصفر الأوراق، وقد تظهر الاصابة على الرأس وتستمر أثناء التخزين، وقد تتدخل كائنات مرضية أخرى تعجل من تعفن رأس الكرنب. قد تصاب الأجزاء الزهرية للقرنبيط فتأخذ القرص الزهرية المصابة لونا داكنا. فى حالة اللفت والفجل قد يمتد الفطر المسبب إلى الجذور فيعجل بجفافها فى المخزن ويظهر على الجذور مساحات غير منتظمة داكنة اللون تمتد من مستوى سطح التربة إلى أسفل ويصبح لون النسيج الداخلى بنى إلى أسود وقد يأخذ التلوين شكلا شبكيا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى الاجبارى التطفل، برونوسبورا باراسيتيكا *Peronospora parasitica* الذى يعرف منه سلالات فسيولوجية مختلفة يختص كل منها بنباتات معينة. يدخل الفطر إلى الأنسجة الداخلية للنبات عن طريق الثغور وينمو بينيا مرسلا ممصات فى خلايا النبات، ثم يرسل الحوامل الكونيدية من الثغور (شكل ٥٩ ب). الحوامل الكونيدية تتفرع تفرعا ثنائيا وتنتهى بنهايات مدببة مدلاة تحمل الجراثيم الكونيدية. الجراثيم الكونيدية تنبت إنباتا مباشرا بتكوين أنبوبة إنبات تعيد دورة الحياة. التكاثر التزاوجى يتم بتكوين جراثيم بيضية بأنسجة النبات الداخلية. وقد تحدث الإصابة من الجذور المصابة، فينمو الفطر مع النموات الخضرية الجديدة التى تظهر عليها أعراض المرض.

يتأثر إنتشار المرض بالعوامل البيئية فيلائم المرض درجات الرطوبة المرتفعة وخاصة حدوث شبورة لمدة طويلة أو سقوط أمطار. كما يلائم حدوث العدوى درجة حرارة ١٦ْم، وينتشر المرض بسرعة عندما تتراوح حرارة الليل مابين ٨ ـ ١٦ْم لمدة أربعة ليالى أو أكثر وعندما لاتزيد حرارة النهار عن ٢٤ْم. كما وجد أن نقص البوتاسيوم يساعد على ظهور المرض فى القرنبيط.

عند إصابة الأجزاء الزهرية للفجل والقرنبيط بفطرى الصدأ الابيض والبياض الزغبى تظهر النموات التضخمية الشاذة بوضوح.

يمضى الفطر الفترات مابين المحاصيل الصليبية على الحشائش التابعة للعائلة أو فى جذور أو بقايا النباتات المصابة أو فى صورة جراثيم بيضية فى التربة.



(شكل ٥٩): البياض الزغبى فى النباتات الصليبية

أ- أعراض الإصابة على رأس الكرنب

ب- الحامل الكونيدى للفطر *Peronospora parasitica* خارجا من ثغر بالورقة وعليه الجراثيم الكونيدية.

المقاومـة

١ـ تربية وإنتخاب أصناف مقاومة للمرض.

٢ـ إتباع دورة زراعية مع نباتات غير عائلة للمرض.

٣ـ التخلص من الحشائش التابعة للنباتات الصليبية.

٤ـ التخلص من بقايا النباتات المصابة.

٥ـ التسميد الجيد للبوتاسيوم بالنسبة للقرنبيط.

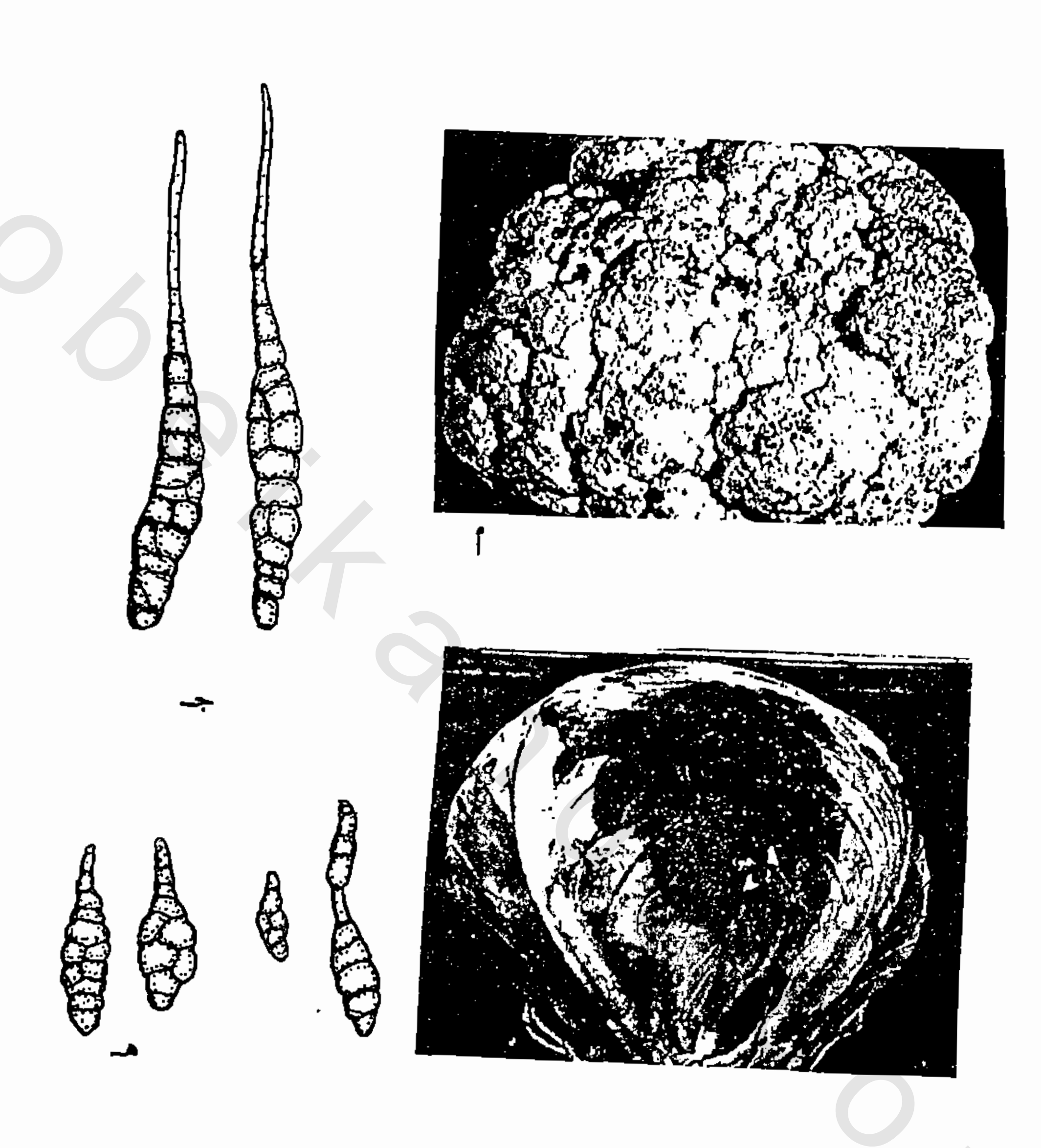
٦ـ رش المشتل ٣ مرات إسبوعيا بمحلول السبرجون القابل للبلل بنسبة ٢ فى الالف أو بالدايثين م ـ٤٥ بنسبة ١,٥ فى الالف بعد ٧ إلى ١٠ أيام من الزراعة.

التبقع الألترنارى
Alternaria Spots

هذا المرض واسع الإنتشار عالميا وعرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ وهو يصيب كل نباتات العائلة الصليبية تقريبا، فشوهد على الكرنب والقرنبيط والبروكلى وكرنب بروكسل واللفت والفجل. وهذا المرض قد يكون له أهمية ضئيلة فى المزرعة ولكنه من الامراض الخطرة فى النقل والتخزين.

يتسبب المرض عن عدة أنواع من الجنس الترناريا *Alternaria*، تتشابه أعراضها كثيرا ومنها الفطر ا. براسيكى *A.brassicae* الذى يصيب غالبا النباتات ذات الأوراق الرقيقة مثل الفجل واللفت والخردل، والفطر ا. براسيسيكولا *A.brassicicola* الذى يصيب غالبا النباتات ذات الأوراق السميكة مثل الكرنب والقرنبيط، والفطر ا. رافانى *A.raphani* الذى يصيب الفجل بصفة خاصة.

الأعراض: تظهر الاعراض الأولى للمرض بشكل قرح دقيقة غامقة اللون على قاعدة الساق والسويقة الجنينية السفلى بمجرد الانبات، وذلك فى حالة الإصابة المحمولة على البذور، فينتج عن ذلك ذبول طرى أو تقزم فى النبات الصغير. تظهر على أوراق النبات الصغير بقع مستديرة صفراء اللون تمتد مكونة حلقات متداخلة سوداء اللون. وتكون البقع الناتجة عن ا. براسيكى *A.brassicae* أصغر وأفتح لونا من البقع الناتجة عن ا . براسيسيكولا *A.brassicicola*، أما بقع ا . رافانى *A.raphani* فتظهر كبقع صفراء مرتفعة تصبح رقيقة شفافة بحواف مرتفعة وقد



(شكل ٦٠): تبقع النباتات الصليبية الألترنارى

أ- تبقع القرص الزهرى فى القرنبيط
ب – عفن الرأس فى الكرنب
جـ- الفطر *Alternaria brassicae*
د- الفطر *Alternaria brassicicola*
هـ – الفطر *Alternaria raphani*

تتلون البقعة بلون أسود وتسقط. فى القرنبيط يظهر بقع بنية إلى سوداء فى القرص الزهرى يبدأ من الحواف وينتشر حتى يشمل بعض أو كل الرأس الزهرى، والاصابة تكون عادة سطحية ولكنها تؤثر على تسويق النبات (شكل ٦٠ أ) وقد تحدث الإصابة فى رأس الكرنب وتتجمع البقع فى بقعة كبيرة وتعرف هذه الحالة بعفن الرأس head rot (شكل ٦٠ ب)،كما يؤثر المرض على الثمار فيقتل عنق الثمرة مسببا تجعد البذور. فى اللفت قد تمتد الإصابة إلى الجذور وخاصة عند التخزين فيظهر على سطوحها الخارجية قرح مستديرة فى حلقات متداخلة.

المسببات: فطريات الألترناريا *Alternaria* الثلاثة المسببة للمرض تحمل بالبذور وتسبب إنخفاض فى نسبة الإنبات، وتختلف هذه الفطريات فى شكل وحجم جراثيمها الكونيدية (شكل ٦٠ جـ ، د، هـ) فالفطر ا. براسيكى *A.brassicae* جرثومته طويلة يتراوح طولها من ١٢٥ إلى ٢٢٥ ميكرون ولها قمة مستدقة طويلة حوالى ٥٥ ميكرون، وطول جرثومة ا. براسيسيكولا *A.brassicicola* تتراوح من ٤٥ إلى ٧٥ ميكرون وليس لها قمة مستدقة، بينما طول جرثومة ا. رافانى *A.raphani* من ٦٠ إلى ٨٥ ميكرون ولها قمة مستدقة صغيرة طولها حوالى ١٧ ميكرون ويمتاز الفطر الأخير بتكوينه لجراثيم كلاميدية.

يلائم هذه الفطريات درجات حرارة مرتفعة وأفضلها للإنبات ٣٢ ـ٣٥م والرطوبة المرتفعة ضرورية لحدوث العدوى. وبالنسبة للفطرا. براسيكى *A.brassicae* فقد وجد أن المطر أو الندى المستمر أو المطر لمدة تزيد عن تسعة ساعات ضرورى لحدوث الإصابة . تنتشر هذه الفطريات بالهواء والماء وتمضى الفترات مابين المحاصيل بالتربة وعلى بقايا النباتات والبذور.

المقاومة

١ـ إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير صليبية.

٢ـ رش النباتات فى المشتل بالسبرجون القابل للبلل بنسبة ٠,٢٥ ٪ وفى الأرض المستديمة بالسبرجون بنسبة ٠,٤ ٪ أو بالدايثين م ـ ٤٥ بنسبة ٠,٢٥٪.

٣ـ العناية بالرى والعمل على عدم زيادته.

٤ـ العناية بالمحصول أثناء التقليع والنقل والتخزين.

٥ـ عدم تخزين المحصول قبل السماح للرطوبة السطحية بالتبخر.

٦ـ التخزين على حرارة ١°م مع التهوية الجيدة لتقليل الرطوبة.

مرض الريزوكتونيا

Rhizoctonia Disease

يتسبب هذا المرض عن الاصابة بالفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وهو من فطريات التربة التى تصيب عدد كبير من النباتات، ولكن المعتقد أن له سلالات مختلفة يختص كل منها بنباتات معينة. وقد سجل وجود الريزوكتونيا على النباتات الصليبية فى مصر سنة١٩٢٠ حيث شوهد على نباتات الفجل .وفطر الريزوكتونيا يصيب النباتات فى أطوار نموها المختلفة فهو يسبب الذبول الطرى للبادرات وتظهر أعراض المرض فى شكل قرح مائية فى السويقة الجنينية السفلى تؤدى إلى تدهور الانسجة .قد يقاوم النبات المرض فتظهر عليه أعراض مرض الساق السلكية wire stem، فيصبح محور النبات تحت وفوق سطح التربة رفيعا خشبيا لونه بنى إلى أسود. أحيانا، ينشط الفطر ثانية وخاصة بعد الشتل فتموت النباتات .وقد يصاب الكرنب فى منتصف الموسم بالعفن القاعدى bottom rot نتيجة لنشاط الفطر الكامن بعد مقاومة النبات لإصابة مبكرة أو نتيجة لإصابة جديدة، فتصاب الأوراق السفلى غالبا بملامستها لسطح التربة. تصاب أعناق الأوراق والعروق الوسطى أولا حيث تتكون بثرات منخفضة صدئية اللون ثم يصاب النصل ويصبح بنى لزج. ينتقل المرض من الأوراق الخارجية إلى الأوراق الداخلية الملاصقة. الأوراق المصابة لاتسقط بل تبقى معلقة فى النباتات. قد تنجو النباتات وتستعيد نشاطها، وقد تؤدى تلك الإصابة إلى ظهور مرض عفن الرأس head rot وذلك بامتداد الإصابة لأوراق رأس الكرنب الخارجية فالداخلية، ويظهر ميسيليوم الفطر بين الأوراق مكونا بقعا منخفضة داكنة اللون وتستمر إصابة عفن الرأس فى المخزن.

الجذور الشحمية مثل جذور الفجل واللفت قد تصاب بالريزوكتونيا مسببة عفن الجذور root rot الذى يبدأ فى الظهور عادة فى أحد جوانب الجزء العلوى من الجذور، وهو يصيب النباتات قبل الحصاد وفى المخزن.

المقاومة

١ـ اتباع دورة زراعية طويلة.

٢ـ معاملة البذور كما فى حالة الذبول الطرى (ص ١٧٨).

٣ـ استبعاد النباتات المصابة بالساق السلكية عند الشتل.

العفن الأسود فى النباتات الصليبية

Black Rot

ينتشر هذا المرض فى مناطق العالم المعتدلة الحرارة والشبه الإستوائية ذات الأمطار الغزيرة أو الرطوبة المرتفعة. وقد عرف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٩١ وسجل فى مصر سنة ١٩٣٥ على نبات الكرنب.

الأعراض: يظهر هذا المرض على الكرنب والقرنبيط واللفت والبروكلى وكرنب بروكسل والفجل مصيبا النباتات فى أطوار نموها المختلفة. تحدث العدوى الأولى من البكتيريا المسببة للمرض الموجودة بالبذور فيظهر إسوداد على حواف الأوراق الفلقية، ثم ينتقل المرض إلى الأوراق الاخرى فتذبل الفلقات يليها الأوراق الاخرى. تظهر الإصابة على النباتات الاكبر عمراً باصفرار الانسجة المصابة من منطقة العدوى ممتدة فى إتجاه العرق الوسطى فى شكل حرفV (شكل ٦١أ) كما تتلون الحزم الوعائية أى العروق باللون الاسود (شكل٦١ب) ويمتد التلوين لحزم



(شكل ٦١): العفن الأسود فى النباتات الصليبية

أ- الأعراض على أوراق نبات الكرنب. ب - قطاع عرضى فى ساق كرنب.

الساق الرئيسية ثم يتجه إلى أعلى وإلى أسفل ومنها قد ينتقل إلى أوراق أخرى مسببة تقزمها وسقوطها. قد تصاب الثمار مؤدية إلى تلوث الثمار بالبكتيريا المسببة.

إصابة القرنبيط ينتج عنها ظهور عديد من البقع الدقيقة البنية على الأوراق المصابة التى يصفر لونها وتذبل، ثم تسقط. عند إصابة أوراق اللفت تنتقل البكتيريا من الأوراق إلى الجذر الوتدى الذى تتلون حزمه الوعائية باللون الاسود.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن البكتيريا زانثوموناس كامبسترس *Xanthomonas campestris* وهى بكتيريا عصوية متحركة ذات هدب واحد طرفى تنمو على بيئة اللحم مكونة مستعمرات صغيرة مستديرة أو غير منتظمة قليلا ذات لون أصفر باهت.

دورة المرض : تحدث العدوى الأولى من البكتيريا الموجودة بالبذور فتدخل البكتيريا خلال الثغور الموجودة فى حواف الفلقات. وتنتقل البكتريا خلال المسافات البينية إلى الأوعية الخشبية للأوراق الفلقية ومنها إلى الأوعية الخشبية لباقى أجزاء البادرة. النباتات الاكبر عمراً تحدث عدواها خلال الثغور المائية hydathodes الموجودة فى حواف الاوراق، فيخرج من تلك الفتحات قطرات مائية تحت ظروف الرطوبة المرتفعة والليالى المائلة للرطوبة التى تعقب جو دافىء، فتسبح البكتيريا فى تلك القطرات المائية لداخل النبات حتى تصل إلى الحزم الوعائية ومنها تنتقل لأجزاء النبات المختلفة. كما قد تحدث العدوى خلال الجروح التى تحدثها الحشرات ذات الفم القارض أو عن طريق المجموع الجذرى.

أحيانا تصبح الظروف البيئية غير ملائمة لانتشار المرض بعد ظهور الأعراض الاولى فى البادرات فيكمل نمو النبات وتتلاشى أعراض المرض ولكن يستمر تكاثر وانتشار البكتيريا داخل النبات ببطء حتى قرب نضج المحصول وتحسن الظروف ثانية للمرض، تتكاثر البكتيريا بسرعة ويظهر المرض ثانية على الأوراق العليا.

يلائم إنتشار هذا المرض الجو الدافىء الرطب وتنتقل بكتيريا المرض بواسطة العواصف الممطرة أو الآلات الزراعية أو عند الشتل. وتمضى البكتيريا الفترات بين المواسم الزراعية فى بقايا النباتات أو بالبذور.

المقاومـة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢- إتباع دورة زراعية وبخاصة فى المشتل، فيمنع زراعة محاصيل قابلة للاصابة مدة ٢-٣ سنوات بالأرض.

٣- الحصول على التقاوى من مزارع لم يظهر بها المرض وللضرورة تعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠م كما فى الذبول الطرى (ص ١٧٨).

العفن الطرى للنباتات الصليبية

يصيب هذا المرض كثيراً من نباتات الخضر وعرف فى مصر على الكرنب والقرنبيط سنة ١٩٥٤ وهو يتسبب عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* و إ. أتروسبتيكا *E.atroseptica* وتظهر الإصابة بها فى المزرعة وتنتشر فى المخزن وتبدأ بظهور بقع مائية طرية على الأوراق تمتد بسرعة فى الاتجاهات المختلفة وقد تسبب تلون بنى فاتح وكثيراً ماتتعفن الأنسجة بدون حدوث تلون وغالبا مايتبع الاصابة ظهور رائحة كريهة.

تحدث الاصابة بالعفن الطرى عقب الاصابة بالعفن الاسود أو بعد حدوث ضرر ميكانيكى للرؤوس الناضجة، وتصاب جذور اللفت بسهولة فى حالة تجريحها ويساعد على انتشار المرض الرطوبة المرتفعة.

فى القرنبيط وكرنب بروكسل تدخل البكتيريا خلال قاعدة الورقة المصابة إلى الساق متلفة خلايا النخاع ثم تمتد إلى أعلى حتى تصيب الرأس الزهرية.

المقاومـة

١- العناية بمقاومة مرض العفن الأسود.

٢- العناية بالمحصول واستبعاد المصاب منه أثناء الزراعة والتخزين.

٣- العناية بالمحصول أثناء الجمع والاقلال من إحداث الجروح به بقدر الامكان وكذلك العمل على التئام الجروح وجفاف السطوح قبل التعبئة والتخزين.

٤ـ التخزين فى مخازن جيدة التهوية على درجة حرارة قريبة من الصفر المئوى.

نقص البـــورون

تظهر أعراض هذا المرض عادة على النباتات المتأخرة في الموسم. وذلك بحدوث موت وتحلل داخلى للانسـجة مع تلون بنى إلى أسـود وتظهـر تلك الأعـراض فى نخـاع السـاق بالكرنب والقرنبيط وفى وسط الجذر المتشحم فى اللفت والفجل.

المقاومــة: يعالج نقص عنصر البورون باضافته إلى التربة بمعدل ١٠ كيلو جرام للفدان، وفى حالة سرعة تثبيت هذا العنصر كما فى الأراضى الجيرية فتعالج هذه الحالة برش النبات بمحلول مائى من البوراكس بتركيز ٢٪ وذلك من ٢ـ٤ مرات أثناء نمو النباتات.



(شكل ٦٢): نبات قرنبيط مشقوق طوليا مبينا فجوة داخل السـاق نتيجة نقص البورون

(يمين) مقارنة بنبات سليم (يسار)

الباب السادس
أمراض نباتات العائلة المركبة
Fam. Compositae

تعتبر العائلة المركبة من أكبر العائلات النباتية إحتواءاً على أجناس نباتية، ومع ذلك فإن ماتحتويه تلك العائلة من محاصيل الخضر محدودة. وأهم تلك الخضر الخرشوف artichoke *(Cynara scolymus)* والخس lettuce *(Lactuca sativa)* والطرطوفة Jeruselem artichoke *(Helianthus tuberosus)* والشيكوريا chicory *(Chicorium intybus)* والهندباء endive *(Chicorium endivi)*.

تتميز نباتات الخضر التابعة للعائلة المركبة بأنها نباتات عشبية أزهارها تتجمع فى نورة هامة أو رأس تتكون عليها أزهار صغيرة. الزهرة علوية منتظمة أو وحيدة التناظر، الكأس مكون من حرشفتين أو ثلاث، التويج يتكون من ٣ـ٥ بتلات ملتحمة، الطلع ٥ أسدية فوق بتلية وأحيانا غير موجودة، المتاع يتكون من كربلتين ملتحمتين والمبيض ذو حجرة واحدة والوضع المشيمى قاعدى. الثمرة سبسلاء.

نظرا لأن المساحات المنزرعة بكل من الطرطوفة والشيكوريا والهندباء محدودة للغاية فإن اهتمامنا سوف يتركز على كل من الخرشوف والخس.

زراعة الخرشوف قديمة فى بعض دول حوض البحر الأبيض المتوسط وهو يؤكل فى كل من فرنسا وإيطاليا وأسبانيا والجزائر والمغرب ومصر ودول عربية أخرى. يستخرج من الخرشوف مواد طبية تستخدم فى علاج الكبد والمرارة، ويوصف لمرضى البول السكرى لإحتوائه على الإنيولين بدلا من النشا، وكثيرا ماتستخدم سيقان الخرشوف كعلف للماشية. ويعتبر الخرشوف من محاصيل الخضر التصديرية الرئيسية فى مصر.

تنجح زراعة الخرشوف فى الأراضى الصفراء المتوسطة السهلة الصرف وذات درجة حموضة من ٦ـ٧. يلائم نمو الخرشوف درجات حرارة تتراوح بين ١٥ـ ١٨°م. يزرع الخرشوف فى مصر خلال يولية وأغسطس وتحصد براعمه الزهرية، التى تؤكل مطهية وأحيانا طازجة، قبل تفتح الأزهار من أواخر الخريف إلى أوائل الربيع.

أهم أمراض الخرشوف بمصر مرضى عفن قطع التقاوى والبياض الدقيقى.

الخس من المحاصيل الواسعة الإنتشار، تؤكل طازجة فى أغلب الحالات وتعتبر من

المكونات الاساسية للسلاطة. فى بعض الجهات تستخدم أوراق الخس للحشو كما تستخدم أوراق الكرنب، وقد يطهى الخس كالسبانخ.

تنجح زراعة الخس فى الأراضى الصفراء المتوسطة ذات الحموضة التى تتراوح بين٥,٥ـ٧، وأفضل حرارة لنموه ١٨ْم. يزرع الخس بمصر فى المشتل من منتصف أغسطس إلى منتصف يناير ويشتل بالأرض بعد شهر إلى شهرين من زراعة البذرة.

الخس معرض لعديد من الأمراض، من أهمها، البياض الزغبى والعفن الرمادى والندوة الحافية والتبرقش.

عفن قطع تقاوى الخرشوف وعفن الجذور

يشكو زراع الخرشوف من إنخفاض نسبة إنبات قطع التقاوى والموت المبكر للقطع النامية قبل ظهورها فوق سطح التربة وقد عزى معظم الموت إلى الإصابات الفطرية وأهم مسبباتها فى مصر الفطرين سكليروشيوم رولفسياى *Sclerotium rolfsii* وديبلوديا ميوزى *Diplodia musae* (شكل٦٣ ب)، وقد سجل الفطر الأول فى مصر سنة ١٩٢٠ أما الثانى ففى سنة ١٩٦٤.

الفطر س. رولفسياى *S. rolfsii* واسع الانتشار فهو يصيب أيضا الطرطوفة والخس والبسلة والفاصوليا واللوبيا والكرنب والقرنبيط والجزر والبقدونس والخيار والقرع والبطيخ والبصل والثوم والفلفل والبطاطس والطماطم والباذنجان والفجل واللفت والبنجر والبطاطا الحلوة. تظهر أعراض الاصابة الأولى على الخرشوف بتكون قرحة بنية غامقة على القطع المنزرعة أو النموات الحديثة الناتجة، تنتشر سريعا فى الأجزاء النباتية مسببة تحولها إلى اللون البنى الباهت وتعفنها عفنا طريا. أحيانا يصيب الفطر النباتات النامية، وتبدأ الاصابة بتكوين قرحة بنية غامقة على الساق تحت مستوى سطح التربة مباشرة، ثم تصفر وتذبل أوراق النباتات إبتداء من الأوراق السفلى، ولاتلبث أن تغطى قرحة الساق بطبقة قطنية بيضاء من خيوط الفطر التى تمتد إلى أعلى وكذلك يمتد الفطر إلى أسفل مهلكا المجموع الجذرى. وتتغير لون الانسجة العامة إلى اللون البنى الباهت. يمضى الفطر فترات السكون فى صورة أجسام حجرية بنية اللون تتكون على التربة وكذلك على قاعدة الساق.

الفطر د. ميوزى *D. musae* الذى عرف كأحد مسببات عفن الموز يمكنه إحداث إصابات شديدة لقطع تقاوى الخرشوف. وتؤدى العدوى بهذا الفطر إلى تحلل الأنسجة الداخلية

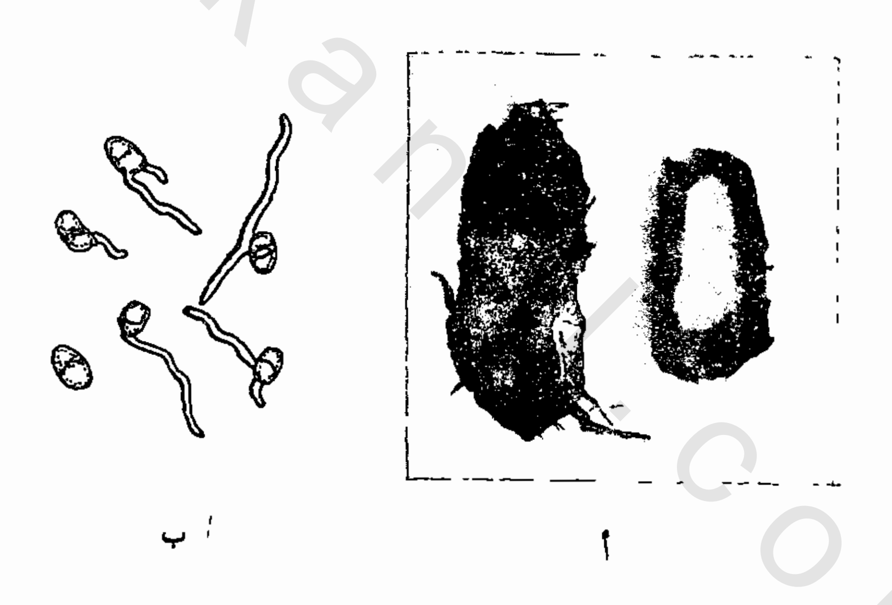
لقطع التقاوى بحيث لايتبقى منها سوى هيكل خارجى أسود وأحيانا تقاوم قطع التقاوى العدوى ولكن تسود الأنسجة من الخارج إلى الداخل (شكل ٦٣ أ).

المقاومـة

١ـ إتباع دورة زراعية طويلة يستخدم فيها محاصيل مقاومة أو منيعة.

٢ـ إزالة الحشائش كلما وجدت.

٣ـ تطهر قطع التقاوى قبل الزراعة بغمرها فى محلول أرثوسيد ٧٥ بنسبة ٢ فى الألف لمدة ٢٠ دقيقة.



(شكل ٦٣): عفن قطع التقاوى المتسبب عن الفطر *Diplodia musae*

قطعتى تقاوى مصابتين قطعتا طوليا تبين إصابة مبتدئة (على اليمين) وإصابة متقدمة (على اليسار)

ب- جراثيم الفطر المسبب فى حالة إنبات.

البياض الدقيقى فى الخرشوف

يعتبر هذا المرض من أهم أمراض الخرشوف فى مصر. وينتشر أيضا فى البلاد الواقعة على حوض البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود.

الأعراض: يصيب هذا المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح الأرض ويبتدىء المرض بظهور بقع صغيرة بيضاء مسحوقية بالسطوح السفلى للأوراق، يقابلها بقع باهتة على السطوح العليا. بعد فترة ينتشر النمو المسحوقى على سطحى الأوراق، كما تكبر البقع فى الحجم ويزداد عددها وتتجمع مع بعضها حتى تعم سطحى الورقة كلها وتصفر الأوراق وفى النهاية تجف الأوراق. فى الإصابات الشديدة تضعف النباتات ويتلف إثمارها ويعقب ذلك موت النبات.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى لفيوللا توريكا *Leveillula taurica*، الذى يعرف طوره الناقص باسم أيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica*. هذا الفطر ذو نطاق تطفلى واسع إذ يصيب أيضا الفلفل والباذنجان والطماطم والبطاطس والخبيزة والبصل، ولكنه يمتاز بوجود سلالات مختلفة تختص كل منها بمحاصيل معينة. يختلف هذا الفطر عن فطريات البياض الدقيقى الأخرى فى أن العدوى تحدث عن طريق أنابيب الانبات الناتجة من الجراثيم الكونيدية، وهذه الأنابيب تخترق البشرة مباشرة أو تدخل خلال الثغور ثم ينمو الميسليوم داخل الأنسجة فى أول النمو ثم يرسل الفطر حواملة الكونيدية خلال الثغور، ويحمل كل حامل جرثومى طرفيا جرثومة كونيدية واحدة فى المرة الواحدة. قرب نهاية الموسم ينمو الفطر سطحيا وأخيرا تتكون الأجسام الثمرية الكروية السوداء خارجيا على أسطح النبات الخضرية.

لايلائم هذا الفطر الرطوبة العالية، ويمكن لجراثيم الفطر الكونيدية أن تنبت على ٣٠٪ رطوبة نسبية وأفضلها للإنبات تتراوح بين ٥٢ـ ٧٥٪ مع حرارة ٢٦°م.

يتجدد المرض من موسم إلى آخر بواسطة الأجسام الثمرية التى تكمن فى التربة.

المقاومـة

١ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٢ـ الرش وقائيا بالدايثين م ـ٤٥ أو بالكوبروزان بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠ لتر ماء، ويكرر

الرش كل ١٥ يوم. وترش علاجيا عند ظهور المرض بالمبيدات الجهازية سابرول ١٩٪ بنسبة ١٥,٪ أو كالكسين بنسبة ٠٦,٪.

الذبول الطرى فى الخس

يتسبب هذا المرض عن عدد من الفطريات أهمها الفطريات التابعة للأجناس بيثيوم *Pythium* وريزوكتونيا *Rhizoctonia* وبوترايتس *Botrytis*. يزداد المرض وضوحا عند الزراعة فى ظروف غير ملائمة لإنبات البذرة، فيشتد المرض فى التربة الثقيلة السيئة التهوية وفى حالة إرتفاع رطوبة التربة نتيجة للرى الزائد أو لسقوط أمطار، كما يشتد المرض عند تعميق الزراعة.

ولاتختلف أعراض المرض وظروف إنتشاره عما سبق بيانه فى أمراض الذبول الطرى (ص٥٤ـ ٥٦).

المقاومة

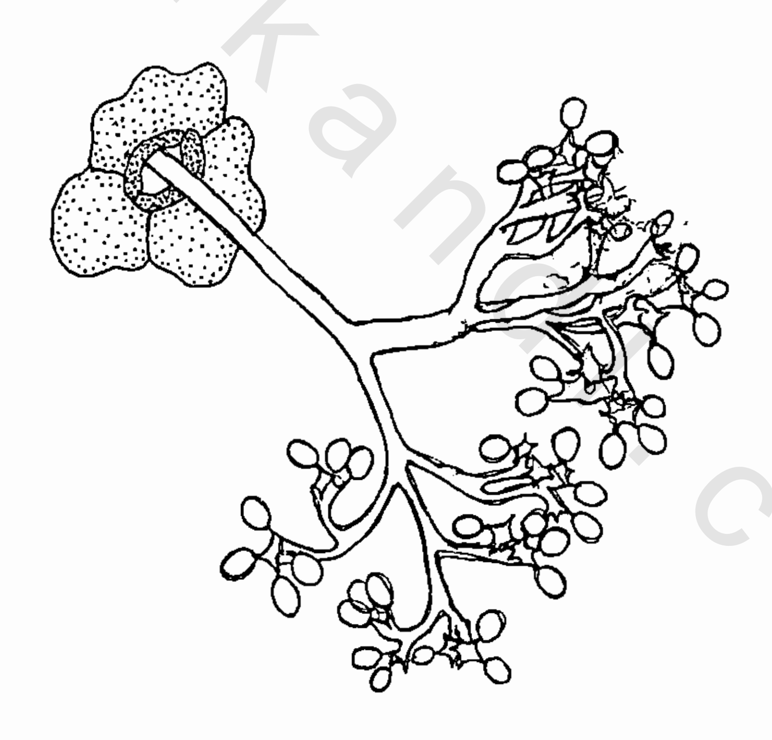
١ـ تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص٥٦ـ٥٧).

٢ـ عادة لاتعامل بذرة الخس بالمبيدات ولكن للضرورة يمكن معاملة البذرة بالفيتافاكس/ كابتان ٣٧,٥ +٣٧,٥ ٪ أو فيتافاكس ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ بمعدل ١,٥ جم/ كيلو جرام بذرة.

البياض الزغبى فى الخس

ينتشر هذا المرض فى أنحاء العالم المختلفة حيث توجد رطوبة كافية ودرجات حرارة متوسطة إلى منخفضة. وقد سجل هذا المرض لأول مرة فى أوروبا سنة ١٨٤٣ وفى مصر سنة ١٨٩٣.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على البادرات والنباتات الصغيرة ولكنه يصيب أيضا النباتات الكبيرة. تظهر معظم الإصابات على الأوراق القديمة بظهور بقع صفراء أو خضراء باهتة على السطوح العليا للأوراق، تزداد البقع فى الحجم وقد تتقابل. ويظهر مقابل هذه البقع على



(شكل ٦٤): حامل جرثومى للفطر *Bremia lactucae* خارجا من ثغر بورقة خس

السطوح السفلى للأوراق زغب أبيض يتكون من الحوامل الجرثومية وجراثيم الفطر المسبب للمرض. بتقدم الإصابة تتحول البقع على سطحى الورقة إلى اللون البنى.ينتج عن الإصابة الشديدة المبكرة تقزم النباتات وإصفرارها وسهولة تعفنها أثناء النقل والتسويق نتيجة لإصابات ثانوية، غالبا ماتنتج عن الفطر بوترايتس سيناريا *Botrytis cinerea*(شكل٦٥).

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الطحلبى بريميا لاكتوكى*Bremia lactucae* (شكل٦٤)الإجبارى التطفل والذى يعرف له مايزيد عن خمسة سلالات تصيب أنواع الخس المختلفة. تنبت الجراثيم اللاتزاوجية للفطر إنباتا مباشرا وقد تنبت إنباتا غير مباشر بتكوين جراثيم هدبية. وتنبت الجراثيم فى درجات حرارة تتراوح مابين ١ـ١٩°م ، وأفضلها للإنبات درجة ١٠°م مع إضاءة ضعيفة أو فى الظلام، والماء الحر ضرورى لحدوث الانبات. تحدث العدوى خلال الثغور، ثم ينمو الفطر بينيا مرسلا ممصات كروية داخل الخلايا. وقد وجد فيرهوف Verhoeff سنة ١٩٦١ أن أنبوبة الإنبات تثبت نفسها على سطح الورقة بواسطة عضو التصاق يخرج منه هيفا عدوى دقيقة تخترق خلايا البشرة، ثم يكون إنتفاخ داخل خلية البشرة، ثم تخرج من هذا الانتفاخ هيفات أخرى.كما لوحظ فى حالات نادرة دخول الفطر بين خلايا البشرة أو خلايا الثغور. بعد فترة من العدوى يكون الفطر الحوامل الجرثومية التى يرسلها خلال الثغور فى مجاميع من ٢ـ٣، والحامل الجرثومى متفرع تفريعا ثنائيا وأحيانا ثلاثيا ونهايات الأفرع طبقية الشكل وتخرج فى حوافها ذنيبات sterigmata تحمل عليها الجراثيم الليمونية الشكل (شكل٦٤).وتتم دورة الحياة تحت الظروف الملائمة فى مدة قصيرة تتراوح مابين ٥ إلى ٩ أيام. وأحسن الدرجات الحرارية للعدوى ولتجرثم الفطر هى ١٥ـ١٧°م ويساعد على سرعة تكوين الجراثيم تلبد السماء بالغيوم وإرتفاع الرطوبة الجوية حتي تصل إلى١٠٠٪، ويقف تكوين الجراثيم فى الأيام المشمسة وعندما ترتفع حرارة الجو عن ١٧م.

يمضى الفطر الظروف الغير ملائمة فى صورة جراثيم بيضية تتكون فى الأنسجة النباتية، مابين الخلايا. والجراثيم البيضية تتحمل حرارة التجمد وظروف غير ملائمة أخرى. كما يمضى الفطر فترات مابين المواسم فى صورة ميسيليوم بداخل أنسجة الأوراق المصابة.وقد وجد أن الجراثيم الكونيدية يمكنها أن تحتفظ بحيويتها لفترة طويلة فى ظروف الحرارة والرطوبة المنخفضتين، فيمكنها البقاء لمدة ١٤ يوما على ٢م و ٧٠٪ رطوبة نسبية.

المقاومة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة. ونظرا لتعدد سلالات الفطر المسبب وإختلافها من موطن إلى آخر، فاستيراد الأصناف المقاومة كثيرا مايثبت فقدانها للمقاومة وقابليتها للإصابة بعد

نقلها إلى الموطن الجديد. وللآن لم يمكن الحصول على صنف مقاوم لجميع السلالات.

٢ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣ـ الزراعة فى تربة جيدة الصرف.

٤ـ البذار الخفيف لعدم تكثيف النباتات.

٥ـ مراعاة عدم زيادة ماء الرى.

٦ـ رش النباتات فى أول ظهور المرض بأحد مركبات الدايثين بنسبة ٢٥ ,٪ ويكرر ذلك كل ٥ إلى ١٠ أيام.

٧ـ التخلص من بقايا النباتات المصابة فى المزرعة والزراعات المجاورة.

العفن الرمادى فى الخس
Gray mold

هذا المرض واسع الإنتشار وقد عرف فى مصر منذ سنة ١٩٥٧.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات فى أطوار نموها المختلفة وأثناء النقل والتسويق، فتسبب للبادرات ذبول طرى. وتظهر أعراض الإصابة على النباتات الكبيرة مبتدئة من قاعدة الساق وقواعد الأوراق السفلى فيظهر على الأوراق بقع مائية تتحول إلى اللون الأصفر. يمتد المرض خلال الساق إلى أعلى مسببا تلون الساق بلون بنى محمر لهذا يطلق على المرض أحيانا مرض الساق الأحمر red leg. وبامتداد المرض إلى أعلى تصاب جميع الأوراق الداخلية متحولة، تحت الظروف الملائمة، إلى كتلة هلامية. وتتكون على الأجزاء المصابة نموات الفطر الرمادية اللون.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص بوتراتيس سيناريا *Botrytis cinerea* الذى يصيب أيضا الفول مسببا تبقع بنى للاوراق، والخرشوف مسببا عفنا للأزهار. تعرف للفطر سلالات عديدة. ميسيليوم الفطر مقسم شفاف فى المبدأ ثم يصبح داكنا. الحوامل الكونيدية داكنة فى جزئها السفلى شفافة قرب القمة، وتتفرع قرب القمة إلى أفرع عديدة قصيرة، تتفرع ثانية مرة أو أكثر وتنتهى بإنتفاخات تخرج منها ذنيبات صغيرة تحمل الجراثيم الكونيدية (شكل ٦٥). تنضج الجراثيم وتذبل الذنيبات والأفرع التى تنكمش وتتراجع إلى الفرع الرئيسى، ثم يفصل الجزء المنكمش عن الجزء الرئيسى بحاجز مكونا مايشبه الندبة وتظهر الجراثيم الناضجة متجمعة حول الفرع الرئيسى، فى نفس الوقت يجدد الحامل الكونيدى نموه مكونا مجموعة أفرع أخرى وهكذا. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة، تنبت وتحدث العدوى بالاختراق المباشر خلال خلايا النبات، ويسهل حدوث العدوى للأوراق عند تأثرها بالصقيع أو إصابتها بالأمراض المختلفة الأخرى وخاصة البياض الزغبى وإحتراق قمم الأوراق. ينمو الفطر داخل الخلايا مفرزا أنزيمات ومواد تقتل الخلايا قبل وصول الفطر إليها. ويلائم المرض الجو الرطب المائل للبرودة.

يمضى الفطر الفترات بين المواسم على المحاصيل الأخرى القابلة للاصابة أو على بقايا النباتات أو بالتربة، ويكون الفطر أجساما حجرية سوداء تتحمل الظروف الغير ملائمة.

المقاومـة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢ـ معاملة البذور كما فى حالة الذبول الطرى (ص ١٩٧).

٣ـ العناية بالصرف ومراعاة عدم ملامسة الماء للنباتات عند الرى.

٤ـ تفيد معاملة المشتل بعد الزراعة بمخلوط يتكون من:

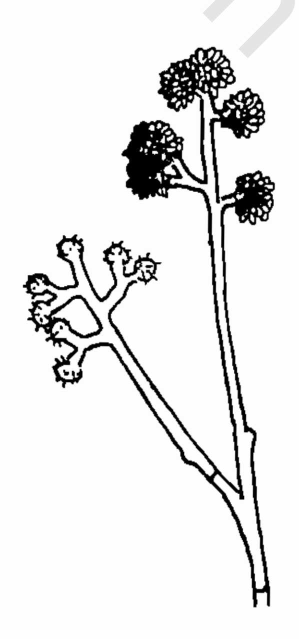
٥جم تيراكلور ٧٥ : ٢٥جم كابتان ٥٠ : ١٠٠ لتر ماء.

يضاف الخليط السابق إلى مساحة ٥٠م٢. وقد أفاد فى إنجلترا تعفير النباتات الصغيرة بمركب الفولوسان Folosan الذى يتركب من ٨٠٪ PCNB، وذلك بنسبة ٥٠ ٪.

٥ـ الرش بالمبيد داكونيل ٢٧٨٧ ٧٥٪ بمعدل ١٥,٪ أو بالبافستين بمعدل ٠٥,٪، وتكرر كل ١٠ـ ١٥ يوم.

٦ـ جمع النباتات المصابة بجزء من الطين وإعدامها.

٧ـ العناية بالمحصول أثناء الجمع والنقل والتسويق.



(شكل ٦٥): الحامل الجرثومى للفطر *Botrytis cinerea* المسبب للعفن الرمادى فى الخس

عفن القاعدة فى الخس

Bottom Rot

هذا المرض واسع الإنتشار ويكثر بصفة خاصة على الخس الملفوف.

الأعراض: تظهر على أعناق الأوراق السفلى الملامسة للتربة وعروقها الوسطى بقع منخفضة ميتة صدئية اللون قد تمتد لتشمل العنق كله ويصبح النصل بنى غامق، وكثيرا ماتظهر على البقع إفرازات لزجة عنبرية اللون. ينتقل المرض من عنق ورقة إلى أخرى، وتؤدى الإصابة الشديدة إلى تحول النبات إلى كتلة مخاطية سرعان ماتجف محولة النبات إلى مومياء سوداء.

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*(شكل٣جـ) الذى سجل على الخس فى مصر سنة ١٩٢٠ والذى يصيب البطاطس مسببا القشرة السوداء، وتقرح الساق (ص ١٣)، كما يصيب الكرنب والكرفس مسببا عفنا قاعديا. وهو من فطريات التربة فيصيب أوراق النبات السفلى الملامسة لجزيئات التربة. يخترق الفطر أوراق النبات مباشرة أو خلال الثغور، وينتشر ميسيليوم الفطر داخل الخلايا وبينها. وفى الأطوار النهائية للمرض تظهر أجسام الفطر الحجرية بشكل قشور بنية داكنة قرب آباط الأوراق.

يبلغ المرض أوج إنتشاره عندما تكون متوسط حرارة اليوم تزيد قليلا عن ٢٠ْم، مع توفر درجة عالية من الرطوبة.

المقاومـة

١ـ إتباع دورة زراعية يدخل فيها محاصيل مقاومة للمرض.

٢ـ الزراعة على خطوط وليس فى أحواض.

اللفحة الحافية فى الخس

Marginal Blight

هذا المرض واسع الإنتشار فى العالم وقد عرف لأول مرة فى مصر سنة ١٩٢٦.

الأعراض: تظهر أعراض المرض الأولى بتكون بقع بنية داكنة كبيرة على حواف الأوراق وبين العروق ثم يتحول لون حواف الأوراق إلى اللون البنى الغامق.كما تتحول لون الحزم الوعائية فى الأنسجة المجاورة إلى اللون البنى معطية المظهر الشبكى. تمتد الإصابة للداخل حتى تشمل الورقة كلها فيظهر عليها الذبول. فى الجو المشبع بالرطوبة تمتد الإصابة إلى الساق مسببة عفن طرى لزج فى نخاع الساق، أما إذا كان الجو جافا فتجف حواف الأوراق ويبهت لونها.

المسبب : يتسبب المرض عن البكتيريا سيدوموناس مارجيناليس *Pseudomonas marginalis* التى يمكنها أيضا إصابة الشيكوريا والكرنب والخيار والبصل والبطاطس والفاصوليا والبسلة. تنمو البكتيريا المسببة على حرارة تتراوح بين ٦ إلى ٣٧°م مع درجة مثلى بين٢٦ـ٣٠°م.

المقاومـة

١ـ يتبع دورة زراعية يمنع فيها زراعة المحاصيل القابلة للاصابة.

٢ـ الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٣ـ نقاوة الحشائش القابلة للاصابة بالمرض.

٤ـ الرى بحرية خفيفة بحيث لايحدث رذاذ عل النباتات.

تبرقـش الخس

تبرقش الأوراق مرض واسع الإنتشار عالميا ويعتبر من أخطر أمراض الخس فى مصر.عرف المرض لأول مرة سنة ١٩٢١ بالولايات المتحدة الأمريكية. سجل المرض فى مصر سنة ١٩٧٢ وفى العراق سنة ١٩٨٠ وفى الأردن سنة ١٩٨٢ وفى سوريا سنة ١٩٨٧.

الأعراض : تبدأ أعراض الإصابة بحدوث ترويق للون عروق الأوراق النامية مع التفاف خفيف لحوافها، ثم بعد عدة أيام يظهر التبرقش الذى قد يكون مصحوبا بظهور بقع بنية على العروق. الأوراق الداخلية تقل فى النمو ويصبح نموها غير منتظم وتظهر بشكل متورد ولايتكون الرأس الملتف (شكل ٦٦).



(شكل ٦٦) : أعراض التبرقش على أوراق الخس (عن كريونى).

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس تبرقش الخسLMV، وهو فيروس خيطى، يعرف له مدى عوائلى كبير، تشمل نباتات عشرة عائلات نباتية منها الخس والقرطم والشيكوريا والسبانخ والبسلة والفاصوليا والقرع والقاوون.

ينتقل المرض ميكانيكا وبالبذور وبالتلقيح خلال حبوب اللقاح، كما ينتقل فى المزرعة بأنواع من حشرة المن منها من الخوخ.

المقاومـة

١ـ إختيار التقاوى من محصول خالى من المرض.

٢ـ زراعة الأصناف المقاومة، وقد وجدت المقاومة فى الصنف فانجارد٧٥،Vangaurd-75

٣ـ تنقية الحشائش على مدار العام، إذ أن بعضها يصاب بالفيروس المسبب فيكون مصدر للعدوى وحفظ الفيرس فى غياب العائل الإقتصادى.

٤ـ مقاومة حشرات المن، ويفيد فى ذلك مالثيون ٥٧٪ بمعدل لتر للفدان.

تعقد الجذور النيماتودى فى الخس

هذا المرض قليل الأهمية نظرا لأن موسم زراعة الخس فى الأشهر الباردة لايتلائم ونشاط الديدان الثعبانية المسببة للمرض. يتسبب المرض فى مصر عن الديدان ملويدوجينى هابلا *Meloidogyne hapla* وم. إنكوجنيتا *M. incognita* وم. جافانيكا *M. javanica* .

للأعراض ودورة الحياة والمقاومة أنظر الصفحات ٨١ إلى ٨٤.

إحتراق القمم فى الخس
Tipburn

إحتراق القمم من الأمراض الواسعة الإنتشار والتى تسبب خسائر كبيرة للخس فى زراعات الحقل والصوب.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات قرب نضجها ونادرا ماتظهر على النباتات الصغيرة، ويظهر ذلك بتلون حواف الأوراق بلون بنى أفتح من لون الأوراق المصابة باللفحة الحافية، ثم موت وجفاف تلك الحواف فى الخس الورقى، أى الغير ملفوف، تظهر الأعراض على الأوراق الكبيرة النامية وتقل على الأوراق الحديثة والتامة النضج، أما فى الخس الملفوف فتظهر الأعراض على الأوراق الكبيرة للرأس. وتبدأ الإصابة بظهور نقط مشبعة بالماء دقيقة الحجم على حواف الأوراق، تتحول تلك النقط إلى اللون البنى وتمتد حتى تشمل الحافة كلها التى تجف. وكثيرا مايتبع ذلك إصابة بكائنات مرضية فتتعفن الأوراق عفنا طريا لزجا.

أسباب المرض: هذا المرض غير طفيلى وأسبابه غير معروفة بدقة، ولكن من المشاهد أنه يظهر عادة فى الصيف ونادرا فى الشتاء إذا قلت حرارة الجو عن ١٨°م.

ويعزو البعض هذا المرض إلى تجمع نواتج التنفس، بالأنسجة الحساسة، فى الليالى الدافئة. وقد وجد أن العوامل البيئية التى تشجع النمو العصيرى السريع مثل زيادة خصوبة التربة وزيادة رطوبة التربة أو الجو تساعد على ظهور المرض.

وهناك إعتقاد بأن مرض إحتراق القمم ينتج عن تفاعل بين ظروف الجو والتربة، فيرى أندرسون Anderson أن المرض يشتد عندما يكون الفرق كبيرا بين أقصى حرارة جوية وأقصى حرارة تربة، ويحدث ذلك عندما يظهر جو جاف مشمس بعد جو رطب بارد، كما يعتقد البعض أن المرض يرجع إلى الرطوبة المرتفعة للتربة.

المقاومة

١ـ تختلف أصناف الخس المختلفة فى قابليتها للاصابة بهذا المرض، لهذا فعمليات التربية والإنتخاب للحصول على أصناف مقاومة وذات صفات زراعية جيدة من أهم الوسائل لمقاومة

هذا المرض وقد أمكن ذلك بتهجين الخس العادى *Lacutca sativa* بالنوع *Lactuca virosa*.

٢ـ يراعى فى إختيار ميعاد الزراعة أن تكون الفترة الأخيرة لنضج النباتات تحت ظروف حرارية لاتزيد عن ١٨°م.

٣ـ الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٤ـ تقليل ماء الرى قرب نضج النباتات.

الباب السابع

أمراض نباتات العائلة الرمرامية

Fam. Chenopodiaceae

تشتمل العائلة الرمرامية على ثلاثة من محاصيل الخضرية هى السبانخ spinach *(Spinacia oleracea)* والسلق chard *(Beta vulgaris* var. *cicla)* والبنجر beet *(Beta vulgaris)* . يعرف للبنجر ثلاثة أنواع بنجر السكر suger beet وبنجر العلف fodder beet وبنجر الخضر vegetable beet .

تتميز نباتات خضر العائلة الرمرامية بأنها نباتات عشبية حولية. جذورها وتدية وقد تكون متشحمة كما فى البنجر. أوراقها بسيطة. أزهارها صغيرة متزاحمة فى نورات محدودة. الزهرة مكونة من غلاف زهرى مكون من ٥ تبلات منفصلة فى صف واحد ويستمر مع الثمرة، الطلع مكون من خمسة أسدية منفصلة ومتبادلة مع التبلات، المتاع مكون من كربلتين إلى ثلاثة بمبيض واحد يحتوى على بويضة واحدة وضعها المشيمى قاعدى. الثمرة بندقة.

السبانخ نبات خضر واسع الإنتشار عالميا، عرف فى الدول العربية قديما وأدخله العرب إلى أوروبا ومنها إلى امريكا. يؤكل مطهيا وقد يدخل فى السلاطة. يزرع السبانخ فى الأراضى الخفيفة والثقيلة وأفضلها الصفراء، من منتصف سبتمبر إلى أواخر يناير.

أهم الأمراض التى تصيب السبانخ البياض الزغبى وتبقع الأوراق.

السلق يؤكل مطهيا، كما يطبخ فى مصر مع القلقاس، ويزرع فى الأراضى الخفيفة والثقيلة وأفضلها الصفراء.أهم أمراضه تبقعات الأوراق.

بنجر المائدة تطهى جذوره المتشحمة ويمكن طهى أوراقه، وتنجح زراعته فى الأراضى الصفراء المتوسطة بعيدة مستوى الماء الأرضى. تزرع بذور البنجر من يولية إلى أوائل ديسمبر. يصاب البنجر بعدة أمراض أهمها الجذر الأسود وتبقع الأوراق السركوسبرى والتدرن التاجى.

الذبول الطرى فى السبانخ والسلق

من أهم مسببات الذبول الطرى فى السبانخ والسلق الفطريات التابعة للجنس بيثيوم *Pythium* وفيتوفثورا *Phytophthora* والفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*.

المقاومـة

١ـ تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ـ٥٧).

٢ـ تعامل البذرة بالفيتافكس كابتان ٣٧,٥+٣٧,٥٪ أو بالفيتافاكس ثيرام ٣٧,٥+٣٧,٥٪ بمعدل ١,٥ جم/ كيلو جرام تقاوى.

البياض الزغبى فى السبانخ

البياض الزغبى فى السبانخ مرض واسع الانتشار، وصف لأول مرة فى انجلترا سنة ١٨٢٤، وعرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠، وفى السعودية سنة ١٩٨٠.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل بقع مصفرة على السطوح العليا للأوراق يقابلها على السطوح السفلى زغب رمادى إلى بنفسجى. تزدادمساحة وعدد البقع حتى تصبح الورقة سوداء. تصاب أيضاً أعناق الأوراق والسيقان والثمار فيظهر عليها الزغب الفطرى وتبهت فى اللون. الإصابات الشديدة قد تؤدى إلى الموت الكلى للنباتات.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى بيرونوسبرا إفيوزا *Peronospora efusa* الذى يختص باصابة السبانخ والذى يشبه لحد كبير الفطر المسبب لمرض البياض الزغبى على النباتات الصليبية (ص١٨٢–١٨٣). ينمو الفطر ويتفرع بغزارة بين الخلايا البرنشيمية لأوراق النباتات والأجزاء المصابة الأخرى. ثم تظهر الحوامل الجرثومية إلى الخارج من خلال الثغور. تظهر الحوامل الجرثومية منفردة أو فى مجاميع ويتكون على الفرع الرئيسى فرعين أو أكثر ثم تتفرع تفريعا ثنائيا بعد ذلك.

دورة المرض : تحدث العدوى أثناء الموسم من الجراثيم الكونيدية التى تحملها الرياح. تنبت الجراثيم الكونيدية جيدا عن درجات حرارة تتراوح مابين ٣ ـ ٢٤°م، وأفضلها ٩°م، وتحتاج الجراثيم الكونيدية إلى ماء حر لإنباتها. تحدث العدوى مباشرة خلال الكيوتين بين خلايا البشرة، ويمكن حدوث العدوى على أى من سطحى الورقة. والأوراق القديمة أكثر قابلية للاصابة من الأوراق الحديثة. تحدث حالة وبائية بالمرض تحت درجات حرارة تتراوح مابين ٨ ـ ١٨°م ورطوبة نسبية ٨٥٪ أو أكثر.

يمضى الفطر الفترات بين المحاصيل كميسيليوم ساكن داخل أو خارج البذور أو فى صورة جراثيم بيضية على البذور أو بالتربة.

المقاومـة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة، ويعقد العملية وجود سلالات مختلفة للفطر. وقد أمكن فى أمريكا إستخدام أصناف سبانخ مقاومة، تمتاز بأوراقها الصغيرة واحتوائها على نسبة عالية من حمض الأكساليك، كآباء للتربية وأمكن فعلا الحصول على أصناف مقاومة لسلالات الفطر المعروفة، إلا أنه قد ظهرت سلالات جديدة قادرة على إصابة الأصناف المنتخبة.

٢ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣ـ إختيار التقاوى من محصول سليم خالى من المرض.

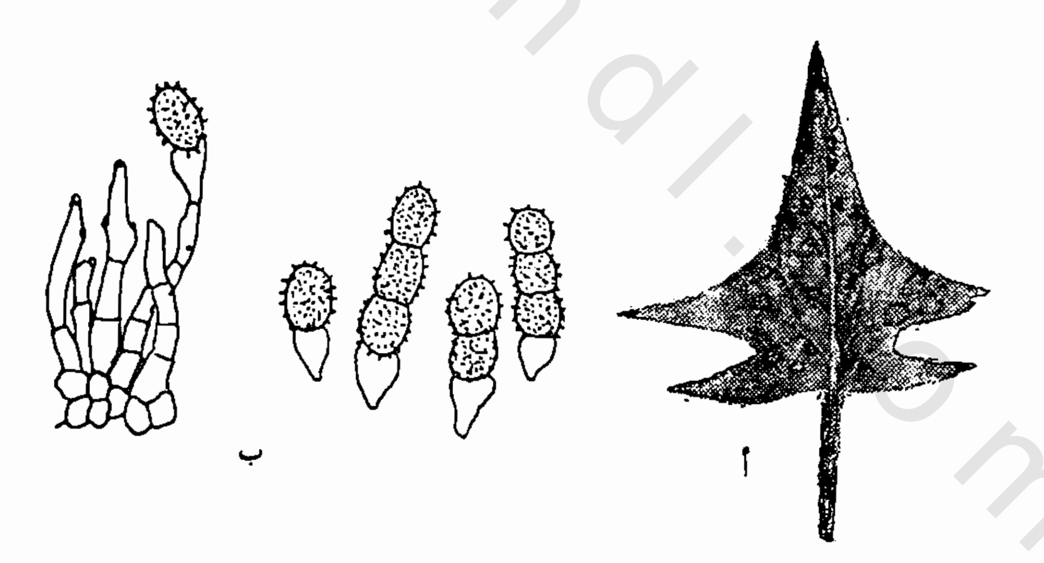
٤ـ تقاوم العدوى المبكرة بالرش بمركب الدايثين م ـ٤٥ بنسبة ٠,٢٥٪ ويكرر ذلك بعد ٧ أيام.

تبقع الأوراق في السبانخ

يحدث تبقع لأوراق السبانخ نتيجة للاصابة بعدد من الفطريات، عرف منها فى مصر الفطر هتروسبوريم فاريابيلى *Heterosporium variabile* الذى سجل سنة ١٩٦٣.

البقع الناتجة عن الفطر هتروسبوريم مستديرة تقريبا، فى حلقات متداخلة مصفرة اللون ذات حواف بنية وبنفسجية، تموت الأنسجة فى مركز البقعة ويصبح لونها رمادى ثم بنى داكن عند تجرثم الفطر (شكل ٦٧ أ). تتقابل البقع مسببة تساقط الأوراق.

الفطر المسبب للمرض فى مصر، من الفطريات الناقصة التى تكون مجاميع من الحوامل الكونيدية على البقع.تتكون الجراثيم الكونيدية طرفيا على الحوامل الكونيدية، ثم يعاود الحامل الكونيدى نموه من نقطة تحت قمة الحامل ليكون جرثومة أخرى طرفية وهكذا، ولهذا يظهر الحامل الكونيدى وعليه نتوءات تدل على أماكن تساقط جراثيم كونيدية. الجراثيم الكونيدية لونها أخضر زيتونى مقسمة بجدر عرضية وتتكون من خلية واحدة إلى ستة، ويوجد على السطح الخارجى للجرثومة نتوءات شوكية (شكل ٦٧ب).



(شكل ٦٧) : تبقع أوراق السبانخ المتسبب عن الفطر *Heterosporium variabile*

أ- الأعراض على ورقة نبات

ب- الحوامل الكونيدية والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب.

تحدث العدوى بهذا الفطر لأوراق النباتات التى صادفتها ظروف غير ملائمة لنموها فيكثر حدوث المرض شتاءا حيث يكون نمو النباتات بطيئا.

المقاومـة: كما فى مرض البياض الزغبى للسبانخ (ص ٢١١).

الجذر الأسود فى البنجر

Black Root

يطلق البعض على هذا المرض إسم الساق الأسود black leg. قد يسبب هذا المرض خسائر كبيرة خاصة إذا توافرت الظروف الملائمة.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على البادرات فى أطوار نموها الأولى فينتج عن ذلك تكون بقع مائية فى المبدأ فى منطقة السويقة الجنينية السفلى والساق قرب سطح التربة، تكبر البقع فى الحجم وتتحول إلى اللون البنى وأخيرا تسود ويقل سمك المنطقة المصابة. وقد تحدث الإصابة قبل الظهور فوق سطح الأرض وقد تتأخر إلى مابعد الظهور فوق سطح الأرض، وعادة يقف المرض بمجرد أن يبدأ النبات فى النمو فى السمك.

المسببات : يتسبب المرض عن عدد من فطريات التربة التى تهاجم البادرات، أهمها أنواع من الجنس بيثيوم *Pythium* spp. وهى تسبب عفن طرى للجذور والسويقة الجنينية السفلى قبل الظهور غالبا، والفطر أفانوميسس *Aphanomyces* sp. الذى يصيب النباتات فى التربة الغدقة مسببا عفنا طريا بعد الظهور غالبا، والفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وهو يسبب عفن جاف بنى غالبا بعد الظهور، والفطر فوما بيتى *Phoma betae* الذى يستطيع مهاجمة النباتات فى أطوار نموها المختلفة، كما ذكر الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* كمسبب للمرض.

وتختلف درجات الحرارة الملائمة لنشاط كل من هذه المسببات، فأفضلها للفطر بيثوم ١٢ إلى ٢١°م وللفطر أفانوميسيس ١٨ إلى ٣٢°م وللفطر ريزوكتونيا ١٥ إلى ٣٠°م وللفطر فوما ٤ إلى ٢٠°م.

المقاومة

١ـ تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (٥٦ ـ ٥٧).

٢ـ تعامل البذور بالأراسان أو الفيجون أو الكابتان ٧٥ بنسبة ٠,٥٪ أو بأكسيد النحاس بنسبة ٢٪.

البياض الزغبى فى البنجر

عرف هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٩٥٢ فى أوروبا، وينتشر حاليا فى غرب أوروبا ومصر وفلسطين والأرجنتين واليابان والساحل الغربى للولايات المتحدة الأمريكية.

الأعراض: يظهر المرض على النباتات فى مراحل نموها المختلفة. البادرات المصابة تصبح فلقاتها أفتح لونا من المعتاد، وتنحنى ساقها إلى أسفل. الاصابة الشديدة تؤدى إلى موت كثير من نباتاتها. تظهر أعراض الإصابة على الأوراق التى يظهر على سطوحها السفلى زغب فطرى أبيض يقابله على السطح العلوى بقع باهتة اللون تصل فى القطر إلى ٤سم. تظهر حواف البقع فى الجو الجاف بلون أحمر باهت. فى الجو الرطب تصاب قواعد الأوراق بشدة ويمتد المرض إلى أعناق الأوراق ثم إلى منطقة التاج ومنها تصاب الأوراق الجديدة التى تغطى قواعدها وأعناقها بالزغب الفطرى ولكن قممها تبقى عادة غير مصابة. الأوراق الجديدة المصابة تكون أصغر وأسمك من المعتاد، وعادة ما تنحنى حوافها إلى أسفل. وقد يؤدى كثرة تكون أوراق جديدة وتدخل كائنات أخرى إلى تعفن الجذر.

إذا تركت الجذور المصابة للحصول على التقاوى، تتكون ساق زهرية متقزمة غير طبيعية النمو، فتصبح النورة المتكونة مندمجة وتتكشف عليها أوراق كثيرة معطية العرض المعروف باسم مكنسة العفريت Witches' broom، وكثيرا ماتتكون أوراق خضرية صغيرة فى مواضع الأزهار. كثير من الأوراق والقنابات وسبلات الأزهار تنتفخ ويظهر عليها النموات الزغبية الفطرية فى الجو الرطب. الأزهارالمتكونة قد تكون عقيمة أو خصبة تعطى محصول قليل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى برونوسبورا شاشتياى *Peronospora schachtii* الذى تظهر حوامله الجرثومية من الثغور. الحوامل الجرثومية سميكة من أسفل ويقل سمكها تدريجا إلى أعلى وتتفرع بعد حوالى ٧٥٪ من طولها لتعطى أفرعا تتفرع نهاياتها ثنائيا مع

تكوين نهايات مدببة مدلاه تحمل الجراثيم الكونيدية التى يمكنها أن تنبت إنباتا مباشرا أو غير مباشر. يلائم إنبات الجراثيم الكونيدية درجات حرارة ٢ ـ ٨ْم وتقل كثيرا على ١٣ْم أو أكثر. يكون الفطر داخل الأنسجة النباتية جراثيم بيضية بكثرة فى الجو البارد الرطب عن الجو الحار الجاف.

دورة المرض: تحدث العدوى للأوراق خلال الثغور وتنمو هيفات الفطر بين الخلايا وتعطى بالخلايا مماصات كبيرة متفرعة. وتحدث العدوى على حرارة ٥ ـ ٢٠ْم والدرجة المثلى لذلك ٨ْم. إرتفاع درجة الحرارة عن ٢٠ْم أو أكثر يؤخر ظهور المرض. الفلقات والأوراق الحديثة شديدة القابلية للاصابة وتزداد مقاومتها للمرض بكبرها فى العمر.

يمضى الفطر الفترات مابين المحاصيل فى صورة جراثيم بيضية أو ميسيليوم فى الجذور أو البذور.

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة حيث ثبت أن الأصناف تختلف فى قابليتها للاصابة.

٢ـ الزراعة بتقاوى ناتجة من محصول خالى من المرض.

٣ـ معاملة التقاوى كما فى الجذر الأسود (ص٢١٤).

٤ـ زراعة المشتل فى أماكن منعزلة بعيدة عن زراعات البنجر، فى أرض مرتفعة جيدة الصرف.

٥ـ رش المشتل بأحد المطهرات الفطرية وتفيد فى ذلك الدياثين م ـ ٤٥ أو تراى ميلتوكس فورت بنسبة ٠,٢٥٪ ويمكن البدء بالرشة الأولى وقائيا بمجرد ظهور الورقة الأولى ويكرر ذلك كل ١٥ يوم.

٦ـ إستبعاد الشتلات المصابة عند الزراعة فى الأرض المستديمة.

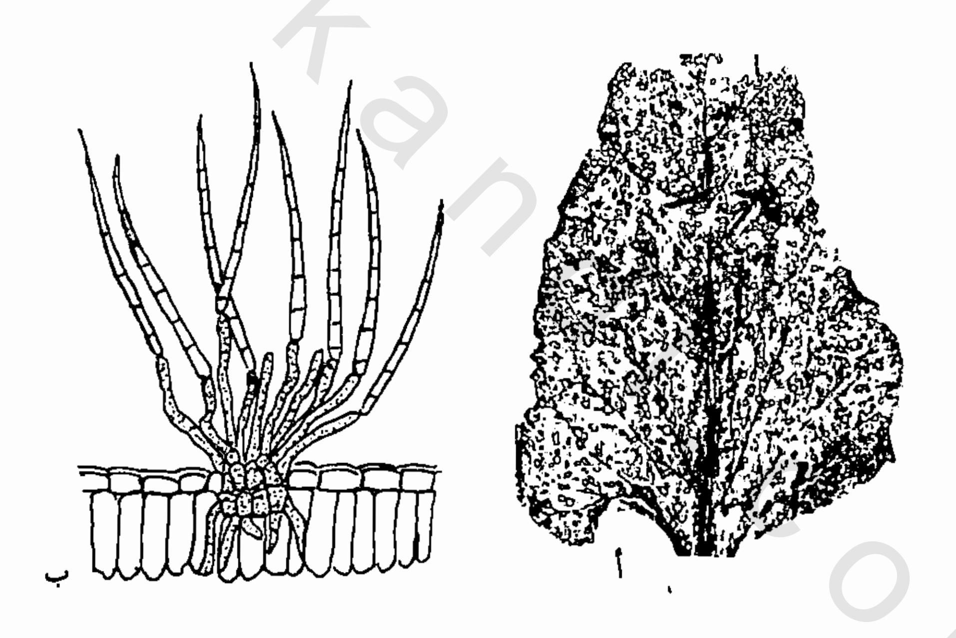
٧ـ التفتيش الجيد على محصول البذرة فاذا وجدت نباتات مصابة وجب قطعها ودفنها فى نفس المكان، إذ أن نقلها يساعد على نشر المرض بالمزرعة.

تبقع الأوراق السركوسبرى فى البنجر

Cercospora Leaf Spot

هذا المرض هو أوسع أمراض البنجر إنتشارا وقد وصف مسبب هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٧٦ وسجل بمصر سنة ١٩٢٠. هذا المرض أشد إنتشارا على بنجر السكر منه على بنجر الخضر.

الأعراض: تظهر الإصابة على الأوراق كبقع مستديرة بنية ذات حواف محددة لونها بنفسجى محمر، قطرها ٢ إلى٥مم، يتجرثم الفطر المسبب فيغطى البقع بنموات رمادية ولكن تستمر الحافة بنفسجية ثم ترق البقع وتجف ثم تسقط (شكل ٦٨ أ). تظهر الإصابات أولا على الأوراق



(شكل ٦٨): تبقع الأوراق السركوسبورى فى البنجر

أ- الأعراض على ورقة بنجر (عن ووكر).

ب- رسم يبين وسادة هيفية للفطر *Cercospora beticola* يتكون قرب السطح الخارجى لورقة النبات العائل، تخرج منه الحوامل الكونيدية التى تحمل الجراثيم الكونيدية.

السفلى، ثم ينتقل المرض إلى الأوراق الأعلى. تظهر إصابات أيضا على أعناق الأوراق وأعناق الأزهار والثمار وكذلك على البذور. بقع الأعناق تميل إلى الاستطالة. تسبب الإصابات الشديدة موت الأوراق مبكرا وسقوطها، كما تؤدى إلى صغر حجم المجموع الجذرى وقلة المحصول وإنخفاض نسبة السكر فى الجذور، وكذلك تقليل القيمة الغذائية للنموات الخضرية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص سيركوسبرا بتيكولا، *Cecospora beticola*، الذى يحدث العدوى عن طريق الثغور. تنبت جراثيم الفطر بدون فترة سكون مكونة أنبوبة إنبات أو إنبوبتى إنبات من كل جرثومة، تدخل خلال الثغور. لهذا نجد أن أوراق البنجر الحديثة تكون منيعة ضد الإصابة لأن فتحات ثغورها صغيرة لدرجة لاتسمح بمرور أنابيب إنبات جراثيم الفطر.ينمو الفطر داخل الخلايا مكونا وسائد هيفية بأنسجة العائل، يخرج منها حوامل كونيدية داكنة اللون تنمو خارج الأنسجة فى مجاميع وتحمل فى أطرافها جراثيم كونيدية طرفية. الجراثيم الكونيدية صولجانية مقلوبة إلى إبرية، مستديرة القاعدة مستدقة القمة، شفافة طويلة مقسمة بجدر عرضية إلى عديد من الخلايا (شكل ٦٨ ب).

دورة المرض: تحدث الإصابة الأولى إما من الفطر الساكن بالبذور أو من الأجسام الحجرية الموجودة فى بقايا النباتات. ففى حالة مايكون المصدر الأول للعدوى هو البذور تظهر القرح الأولى على الفلقات والسويقة الجنينية السفلى. أما فى حالة ماتكون بقايا النباتات هى المصدر الأول للاصابة فيتأخر ظهور الأعراض الأولى للمرض وتظهر القرح الأولى على الأوراق الحقيقية.

يتجرثم الفطر المسبب بكثرة فى الجو الرطب وفى حرارة نهار تتراوح مابين ٢٧ إلى ٣٢°م وحرارة ليل تزيد عن ١٦°م. وتنبت الجراثيم جيدا على حرارة ٢٤ـ٢٧°م. ونظرا لأن الفطر يدخل إلى النبات من خلال فتحات الثغور فان العوامل التى تساعد على فتح الثغور تساعد على حدوث العدوى، وقد وجد أن الرطوبة العالية والحرارة المعتدلة تنبه فتح الثغور. فى حين أن الثغور تقفل إذا قلت درجة الحرارة عن ١٦°م، وأفضل درجات الحرارة ملاءمة لدخول الفطر خلال الثغور هو ٢٦ إلى٣٠°م، كما تلائم حدوث العدوى رطوبة جوية تزيد عن ٩٠٪.

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة.

٢ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣ـ تختار أماكن زراعة البنجر بحيث تبعد مائة متر أو أكثر عن أقرب مزرعة كانت تزرع بنجر فى الموسم السابق وذلك نظرا لسهولة إنتقال جراثيم الفطر بالرياح.

٤ـ الحصول على التقاوى من مزرعة لم يسبق ظهور المرض بها، أو تعامل التقاوى بالغمر فى محلول ٠,١٪ فيتافاكس ٧٥٪ لمدة ٢٤ ساعة ثم تغلف بخيش مبلل بالمحلول السابق لمدة ٢٤ ساعة ثم تزرع.

٥ـ رش النباتات بمبيد بافستين أو دياثين م ـ٤٥ بنسبة ٠,٢٥٪ ويكرر ذلك كل ١٥ يوم.

٦ـ التخلص من الحشائش القابلة للاصابة مثل الأمارنتس *Amaranthus*.

٧ـ التخلص من بقايا النباتات المصابة بحرقها أو دفنها بالحرث العميق.

عفن الجذر البنفسجى فى البنجر
Violet Root Rot

يظهر هذا المرض على النباتات المنزرعة فى أنواع مختلفة من التربة ولكنه يشتد فى التربة الخفيفة والتربة الجيرية والقلوية.

الأعراض: تبدأ أعراض المرض ظهورا فى النصف الثانى من عمر النباتات مبتدئة من منطقة التاج وممتدة إلى أسفل، فيتكون على السطح الخارجى للجذور ميسيليوم الفطر المسبب الذى يكون لونه أحمر فى المبدأ ثم يصبح بنفسجى داكن ويتكون به أجسام حجرية فى حجم رأس الدبوس، وذات لون بنفسجى داكن إلى أسود.

تظهر أعراض المرض على الجذور بعد فترة من نمو الميسيليوم على السطح فيحدث بالجذور عفن سطحى يتعمق بتأثير كائنات أخرى. وفى الإصابات الشديدة يقل حجم الجذور وتقل نسبة السكر فى جذور بنجر السكر المصابة بحوالى ١ـ٢٪ ويلاحظ على جذور النباتات المصابة شدة التصاق حبيبات التربة بها. لاتظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الخضرية إلا فى الجو الجاف فتقزم النباتات وقد تذبل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر ريزوكتونيا كروكورم *Rhizoctonia crocorum* وهو الطور الناقص للفطر البازيدى هليكوبازيديم بربريم *Helicobasidium purpureum* الذى بمكنه أن يسبب أيضا عفن جذور بنفسجى للبطاطس.

المقاومة

١ـ الحرث العميق للتربة مع تعريضها للشمس خلال الصيف، ثم الزراعة مع التسميد بالسماد البلدى الكثيف أو قلب محصول أخضر.

٢ـ مقاومة الحشائش بصفة مستمرة فى المحاصيل المختلفة بالأرض المصابة إذ أن كثيرا من الحشائش قابلة للاصابة بالمرض.

التدرن التاجى فى البنجر
Grown Gall

درس هذا المرض لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث اكتشف أن التورمات التى تظهر على الكريزانثيمم *Chrysanthemum* ترجع إلى إصابات بكتيرية. ثم عرف هذا المرض على عدد كبير من النباتات معظمها من الاشجار والشجيرات والبعض من الأعشاب. ومن النباتات الأخرى القابلة للاصابة أشجار الكمثرى والتفاح والبرقوق والخوخ والعنب والطماطم .

الأعراض : يتميز هذا المرض بتكوين تورمات على الجذر الشحمى للبنجر، تبدأ كنموات زائدة بيضاء تكبر فى الحجم سريعا، وقد تصبح أكبر من الجذر (شكل ٦٩). التورمات مستديرة تقريبا وذات سطح فلينى أو متدرن وتتصل بالجذر بعنق قصير.

المسبب : يتسبب المرض عن الاصابة بالبكتيريا أجروباكتريم تيومفاسينس*Agrobacterium tumefaciens*، وهى بكتيريا هوائية، عصوية قصيرة، منفردة أو فى أزواج، سالبة لصبغة جرام ومتحركة بأهداب طرفية عددها من ١إلى٣، تكون مستعمرات مستديرة بيضاء على الآجار.

دورة المرض: تحدث العدوى خلال الجروح، وتنمو البكتيريا وتتكاثر بين الخلايا البرنشيمية فتتنبه خلاياها الأنسجة المحيطة وتصبح خلاياها مرستيمية نشطة. وتدخل بعض البكتيريا المرضية

إلى الأوعية الخشبية والأنابيب الغربالية فى المنطقة المصابة. تتحول كثير من الخلايا الناتجة من النشاط الانقسامى إلى خلايا برنشيمية وتبقى بعض خلاياها المرستيمية مبعثرة فى مواضع مختلفة من الورم وتنفصل هذه الخلايا عن بعضها خلايا برنشيمية. بعض الخلايا البرنشيمية تفقد محتوياتها متحولة إلى قصبات ملجننة. يزداد نمو الورم محدثا ضغوطا على الخلايا الخارجية للورم فتتقشر وتنفصل فى التربة وبذلك تنطلق بعض البكتيريا إلى التربة. كما أنه بموت النباتات المصابة، تتحلل الأورام فى التربة الرطبة وتنطلق البكتيريا إلى التربة. توجد البكتيريا فى الأجزاء الخارجية من الأورام ولم تشاهد بالأجزاء الداخلية. تسكن البكتيريا بالتربة لمدة قد تزيد عن العام.

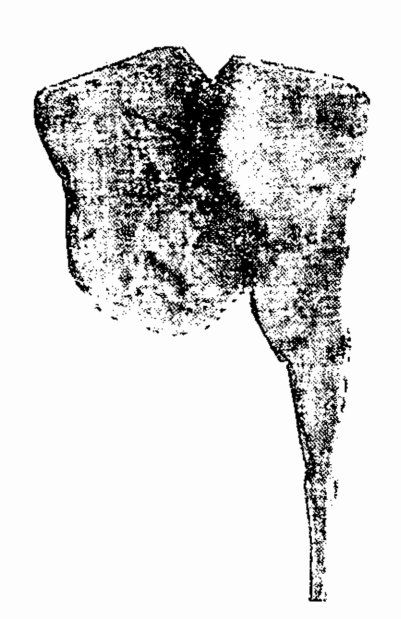
يزداد انتشار المرض فى التربة الجيدة الصرف الخفيفة والتربة التى تميل للقلوية وتقل فى التربة الثقيلة الحامضية.

بدراسة التحليل الكيماوى لجذور البنجر المصابة ومقارنتها بنظيراتها السليمة، وجد أن نسبة السكروز تقل فى الأنسجة المصابة بمقدار النصف عن الأنسجة السليمة، ولو أن الأنسجة المصابة تحتوى على نسب أعلى من البروتين والنشا والبكتين والسليلوز واللجنين والرماد.

المقاومة

١ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية لاتزرع فيها محاصيل قابلة للاصابة بالتربة الملوثة إلا مرة كل ثلاثة سنوات، مع العناية بنقاوة الحشائش المحتمل إصابتها بالمرض.

٢ـ العناية أثناء عمليات الخدمة حتى يتلافى إحداث جروح بالنباتات



(شكل ٦٩) : جذر بنجر عليه أعراض الإصابة بالتدرن التاجى.

الباب الثامن

أمراض نباتات العائلة الخيمية

تشتمل العائلة الخيمية Fam Umbelliferae على محاصيل خضر عديدة منها، الجزر carrot *(Daucus carota)* والكرفس celery *(Apium graveolens)* والبقدونس parsley *(Petroselinum sativum)* والجزر الأبيض parsnip *(Pastinaca sativa)* والشبت dill *(Anithum graveolens)* والكزبرة coriander *(Coriandrum sativum)* والشمر fennel *(Foeniculum vulgare)*.

تتميز ات خضر العائلة الخيمية بأنها نبات عشبية، أوراقها مركبة، نوراتها خيمية مركبة. الزهرة خنثى علوية منتظمة، الكأس مكون من خمسة سبلات منفصلة قد تكون غائبة، التويج مكون من خمسة بتلات منفصلة، الطلع مكون من خمسة أسدية منفصلة، المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين ومكون من حجرتين بكل منها مبيض واحد ذو وضع مشيمى قمى. الثمرة منشقة خيمية.

تنجح زراعة جميع محاصيل خضر العائلة الخيمية فى جميع أنواع الأراضى إلا أنها تجود فى الأراض الصفراء الخفيفة والمتوسطة، بإستثناء الكرفس الذى ينجح أيضا فى الأراضى المالحة.

تختلف مواعيد الزراعة فيزرع الجزر من يناير إلى مارس، ويزرع الكرفس فى عروتين الأولى فى يناير وفبراير والثانية خلال يولية وأغسطس، ويزرع البقدونس من أغسطس إلى فبراير، ويزرع كل من الشبت والشمر والكزبرة خلال اكتوبر ونوفمبر، ويزرع الجزر الأبيض من أغسطس إلى ديسمبر.

تؤكل جذور الجزر والجزر الأبيض، الأولى نيئة والثانية مطهية، وتؤكل أوراق الكرفس والبقدونس والشبت طازجة ومطهية، وتعتبر ثمار الشمر والكزبرة والشبت والكرفس من التوابل وتزرع أيضا كنباتات طبية.

تصاب نباتات العائلة الخيمية بعدة أمراض أهمها البياض الدقيقى، واللفحة المتأخرة واللفحة المبكرة فى الكرفس والعفن الطرى البكتيرى فى الجزر.

الذبول الطرى

يتسبب الذبول الطرى فى نباتات العائلة الخيمية عن فطريات مختلفة أهمها بيثيوم *Pythium* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*.

تكثر الإصابة بهذا المرض فى التربة غير الملائمة للنمو(انظر ص ٥٤ ـ ٥٦).

المقاومـة

١ـ تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ـ ٥٧).

٢ـ معاملة البذور بالمبيدات الفطرية ويفيد فى ذلك فيتافاكس/ كابتان ٣٧,٥+٣٧,٥ ٪ أو فيتافاكس/ ثيرام ٣٧,٥+ ٣٧,٥ ٪ بمعدل ١,٥ جم مبيد/ كيلو جرام تقاوى.

ويفيد الرش بالمشتل كل خمسة أيام بالزيرام أو الكابتان ٥٠ بمعدل ٢٥, ٪.

البياض الدقيقى

تشاهد إصابات بالبياض الدقيقى على بعض نباتات العائلة الخيمية، ولكنها لاتمثل خطرا على تلك النباتات، فالجزر يصاب بالبياض الدقيقى المسبب عن الفطر إريسيفى سيكوراسيرم *Erysiphe cichoracearum* الذى يصيب أيضا نباتات العائلة القرعية، والشمر يصاب بالبياض الدقيقى المتسبب عن الفطر إريسيفى بوليجونى *Erysiphe polygoni* الذى يصيب أيضا البياض الدقيقى فى البسلة (ص ١٣٠ـ١٣٢).

المقاومـة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢ـ ترش النباتات بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١ ٪ أو بالكبريت الميكرونى بنسبة ٢٥,٪ أو كاراثين ٢٥ ٪ بمعدل ١, ٪.

اللفحة المتأخرة فى الكرفس

وصف هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٨٩٠ فى إيطاليا. ونظرا لانتقال هذا المرض بالبذور فقد أصبح عالمى الانتشار وسجل فى مصر سنة ١٩٣٥.

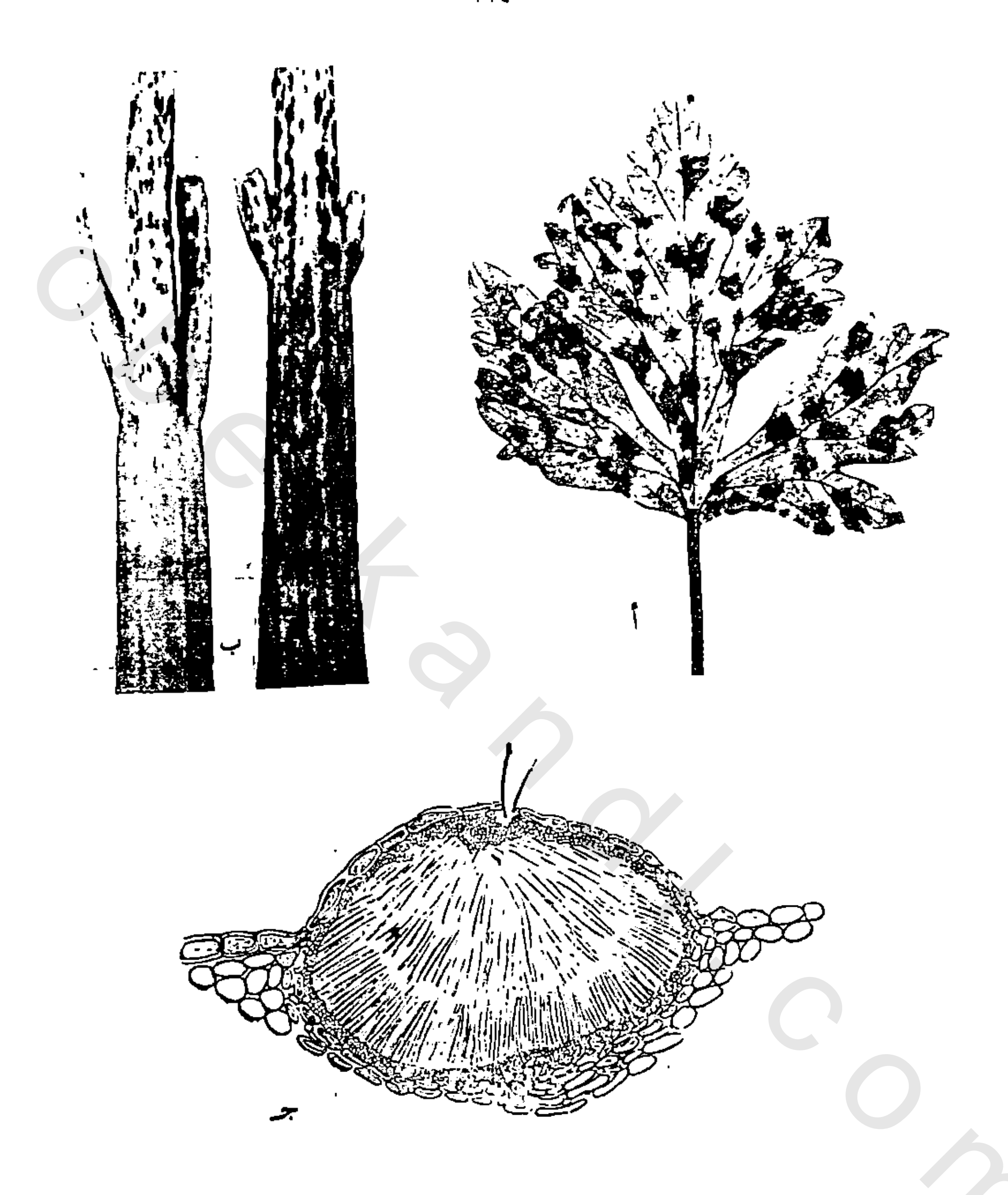
الأعراض: تظهـر أعـراض هذا المرض فى ظهـور بقع دائرية على أنصـال وأعناق الأوراق والسيقان، ويبدأ ظهور أعراض الإصابة على الأوراق السفلى ثم تنتشر تدريجيا إلى أعلى. البقع صفراء فى المبدأ، ثم تصبح بنية ذات حافة محددة أو غير محددة، قد تحاط بهالة صفراء. تمتلىء البقع بأجسام ثمرية صغيرة سوداء قد تكون متقاربة ومتزاحمة، وقد تكون متناثرة قرب مركز البقع (شكل٧٠ أ، ب). أحيانا تتكون الأجسام الثمرية السوداء فى الهالة الصفراء المحيطة بالبقعة. تتراوح قطر البقع من ٢إلى١٠م.

المسبب: يتسـبب المرض عن الفطر سبتـوريا أبيايكولا *Septoria apiicola* الذى يتـبع الرتبة Sphaeropsidales، من الفطريات الناقصة، التى تمتاز بتكوينها لأوعية بكنيدية كمثرية ذات فوهة ostiole (شكل٧٠ جـ). تتكون جراثيم بكنيدية داخل الأوعية البكنيدية، وهى جراثيم شفافة خيطية مقسمة بجدر عرضية يصل عددها إلى سبعة. تظهر الجراثيم من الأوعية البكنيدية فى الظروف الرطبة كخيوط ثعبانية تنتشر بواسطة الأمطار المحمولة بالرياح وكذلك بمياه الرى والحيوانات والآلات وبملابس العمال المبتلة.

دورة المرض: تحدث العدوى الأولى من الجراثيم الناتجة من الأوعية البكنيدية المطمورة فى قصرة البذرة. تنبت الجراثيم فى وجود الماء، وعند إنبات الجراثيم قد يزداد عدد جدرها العرضية أو تتجزأ ويعطى كل جزء أنبوبة إنبات. ويمكن لأنبوبة الإنبات أن تخترق البشرة مباشرة أو تدخل خلال فتحات الثغور. تنمو هيفات الفطر المقسمة البنية اللون داخل الانسجة بين الخلايا وتمتد الهيفات للخارج.

ينمـو الفطر المسبب ويحدث العدوى على حرارة تتراوح من ١٢ـ٢٧°م بدرجة مثلى ١٨ـ٢٤°م والرطوبة العالية ضرورية لحدوث حالة وبائية.

يمضى الفطر ما بين مواسم المحاصيل فى البذور حيث تتكون أوعية بكنيدية مغمورة فى



(شكل ٧٠) : اللفحة المتأخرة فى الكرفس.

أ- الأعراض على الأوراق. ب ـ الأعراض على أعناق الأوراق.

جـ ـ جزء من قطاع فى ورقة كرفس مبينا وعاءا بكنيديا للفطر *Septoria apiicola*

القصرة أو على بقايا النباتات.

المقاومـة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد أمكن فى أمريكا الحصول على سلالات من الكرفس الدانمركى والتركى مقاومة للمرض إستخدمت فى تجارب التربية ضد اللفحة المتأخرة، وقد أمكن الحصول على بعض الاصناف التى تحتوى نسبة عالية من المقاومة مثل إميرسون باسكال Emerson pascal وجيانت بسكال Giant Pascal .

٢ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية.

٣ـ الزراعة ببذور مختارة من محصول خالى من المرض أو ببذور يزيد عمرها عن سنتين حتى يكون الفطر قد فقد حيويته أو تعامل البذور بالماء الساخن على ٤٨°م لمدة ٣٠ دقيقة بعدها تغمر فى الماء البارد لمدة دقيقتان.

٤ـ عدم الرى بطريقة الرش فى حالة وجود إصابة لأن ذلك يساعد على إنتشار جراثيم الفطر.

٥ـ رش المشتل والنباتات الكبيرة بمبيد داكونيل ٧٥٪ بمعدل ١٥٠جم/ ١٠٠ لتر ماء أو الديائين م ـ٤٥ بنسبة ٢٥,٪ إسبوعيا.

اللفحة المبكرة فى الكرفس

هذا المرض واسع الإنتشار، سجل لأول مرة سنة ١٨٦٣ بأوروبا، وعرف فى مصر منذ سنة١٩٢٠.

الأعراض: يظهر هذا المرض أولا على سطحى الأوراق الخارجية كبقع صغيرة مستديرة خضراء مصفرة ليس لها حواف محددة، تكبر البقع بسرعة، وعادة تحدد البقع بالعروق ويصل قطرها إلى ١سم أو أكثر ويصبح شكلها غير منتظم، ذات لون بنى وملمس ورقى هش (شكل٧١أ). يغطى الجزء الوسطى من البقعة فى الجو الرطب بنموات رمادية هى الحوامل



(شكل ٧١): اللفحة المبكرة فى الكرفس

أ- أعراض اللفحة المبكرة على ورقة كرفس

ب- بجرثم الفطر المسبب

والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب. تظهر قرح أيضا على السيقان والأعناق وهذه تكون متطاولة فى إتجاه طول الساق أو العنق. تسبب الإصابة الشديدة موت الأوراق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص سركوسبرا أبياى *Cercospora apii* الذى ينتمى للفطريات الناقصة الذى يمتاز بتكوينه لجراثيم طويلة مستديرة القاعدة ومستدقة القمة، تتكون فى مجاميع تنشأ من تجمعات هيفية شبيهه بالأجسام الحجرية وتعرف بالوسائد الهيفية، وتتكون فى الغرف الثغرية. الجراثيم مقسمة بجدر عرضية. تحدث الجراثيم العدوى عن طريق الثغور فيصيب الفطر الأوراق والسيقان، كما يستطيع الفطر إصابة الأجزاء الزهرية وينمو داخل القصرة، وعند إنبات البذور يهاجم الفطر الفلقات ومنها ينتقل إلى الأوراق الأخرى.

تنبت جراثيم الفطر على درجات حرارة تتراوح مابين ١٠ـ٣٦°م بدرجة مثلى ٢١°م، ووجود قطرات الماء ضرورى لذلك. تنبت الجرثومة وتدخل أنبوبة الإنبات خلال فتحات الثغور، وفى الغرف الهوائية تتكون أجسام شبه حجرية بنية اللون، ومن هذه الأجسام تنمو الحوامل الكونيدية فى مجاميع خارجة من فتحة الثغر وحاملة فى أطرافها الجراثيم الكونيدية.(شكل٧١ب). ويلائم تجرثم الفطر درجات حرارة تتراوح مابين١٥ـ ٢١م ورطوبة نسبية مرتفعة، وتنتقل الجراثيم بسهولة بواسطة التيارات الهوائية.

يتطلب الفطر درجات حرارة عالية تتراوح مابين ٢٢°م ـ٣٠°م لنموه الجيد وتحدث العدوى وينتشر المرض فى المواسم المرتفعة الحرارة والمرتفعة الرطوبة.

يعيش الفطر الفترات مابين المواسم على بقايا النباتات وبداخل البذور لمدة سنتين كما أن الفطر يمكنه المعيشة لعدة سنين بالتربة.

المقاومة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة وقد وجدت سلالات دانمركية وتركية مقاومة أمكن باستخدامها فى تجارب التربية بأمريكا الحصول على أصناف بها درجات من المقاومة مثل الصنف إميرسون باسكال Emerson Pascal .

٢ـ إستخدام تقاوى من محصول خالى من المرض أو إستخدام بذور يزيد عمرها عن ثلاث سنوات أو تعامل البذور بالماء الساخن على درجة ٤٨م لمدة ٣٠ دقيقة.

٣ـ إستبعاد النباتات المصابة عند المشتل.

٤ـ الرش بمبيد داكونيل بنسبة ١٥,٠٪ أو الدياثين م ـ٤٥ بنسبة ٢٥,٠٪ وذلك كل ١٠ إلى ١٥ يوم.

القلب الأسود فى الكرفس

Blackheart

يظهر هذا المرض على النباتات الكاملة النمو فى أغلب مناطق العالم التى تزرع الكرفس.

الأعراض: تظهر أعراض المرض الأولى على الوريقات الحديثة الموجودة فى قمم النباتات فتتحول حوافها إلى اللون البنى فالأسود. وينتشر التلون الأسود بسرعة إلى باقى أجزاء الأوراق. كما يمتد الأسوداد إلى أعناق قلب النبات. وعادة لايظهر على أعناق وعروق الأوراق الخارجية أى عرض غير طبيعى سوى بعض الأصفرار. كثيرا مايتبع هذه الظاهرة حدوث عفن طرى بكتيرى(شكل ٧٢).



(شكل ٧٢):
أعراض القلب الأسود فى نبات كرفس

ظروف المرض: مسببات المرض غير طفيلية ويرى البعض أنها تتعلق بالرطوبة الأرضية وتظهر هذه الحالة عادة فى حالة الرى الزائد بعد العطش الشديد وكذلك فقد وجد أن المرض يشتد فى حالة تتابع أيام حارة نسبيا وملبدة بالغيوم وخاصة ليلا عندما تكون الرطوبة الأرضية ملائمة للنمو الجيد. كما وجد فى فلوريدا أن النباتات تكون أكثر عرضة للاصابة بهذا المرض فى حالة التسميد الآزوتى العالى وخاصة فى حالة إستخدام نترات الصوديوم. ويرى البعض أن المرض يرجع إلى نقص الكالسيوم فى الأرض المنزرعة به.

المقاومـة

١ـ الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٢ـ التسميد الآزوتى المعتدل.

٣ـ وجد أن رش النباتات بمحلول نترات الكالسيوم ١ إلى٢ ٪ أو كلوريد الكالسيوم ٠,٥ ـ١ ٪ بمجرد ظهور الأعراض الأولى للاصابة وتكرار ذلك إسبوعيا، يفيد فى تقليل شدة المرض. ويراعى فى الرش أن يوجه لقلب النباتات وبكمية كافية لتبليل قلب النبات. ويبدأ الرش للوقاية قبل الحصاد بخمسة إلى سبعة أسابيع.

تشقق ساق الكرفس

Cracked Stem

يبدأ المرض بظهور بقع منخفضة دهنية المظهر لونها بنى باهت على السطوح الداخلية لعروق الأوراق عند منتصف نموها. تصبح البقع داكنة وتنفجر بشكل شقوق عرضية صغيرة، لاتصل فى العمق إلى الحزم الوعائية وتتسبب فى إنحناء الأوراق للخارج(شكل ٧٣)، كما قد يظهر تلون فى الجذور يؤدى إلى موتها. الفحص التشريحى للأنسجة المصابة يظهر تلون خلايا البشرة باللون الأسود وتلون الأنسجة المجاورة باللون البنى.



(شكل ٧٣)

أعراض تشقق ساق الكرفس.

يظهر هذا المرض على النباتات المسمدة بسماد آزوتى بنسبة مرتفعة، وأيضاً فى حالة النمو الغزير نتيجة للتسميد الجيد. كما يظهر المرض فى حالة إضافة كميات كبيرة من الجير إلى التربة. ويقال أن نقص البورون فى وجود زيادة من البوتاسيوم تؤدى إلى حدوث هذه التشققات .

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢- إضافة البوراكس إلى التربة بمعدل ٤-٥ كيلو للفدان.

العفن الطرى البكتيرى فى الجزر

هذا المرض من أمراض الجزر التى تمثل خطورة أثناء التخزين والتسويق. أحيانا تتسبب عنه خسائر فى المزرعة قبل الجمع وخاصة فى حالة التجريح الحشرى أو الإصابة المرضية الطفيلية وخاصة فى التربة الغدقة أو التربة المسمدة بنسب مرتفعة من السماد البلدى.

الأعراض: تظهر أعراض المرض فى التعفن الطرى المائى السريع للجذور، فيصبح النسيج النباتى مخاطيا، ويتغير لونه تدريجيا إلى اللون الرمادى أو البنى. ويكون العفن أسرع فى منطقة الخشب عن منطقة اللحاء، وأسرع فى منطقة التاج عن طرف الجذر.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* (أنظر ص ٣٢) التى تسبب إسالة للصفيحة الوسطية middle lamella لجدر خلايا جذور الجزر مؤدية إلى تفكك الخلايا كلية. تعيش هذه البكتيريا بالتربة وفى بقايا النباتات وتحدث الإصابة بسهولة على درجة حرارة ٢١°م، والجروح تساعد على إحداث الإصابة. كما أن الرطوبة العالية على سطح الجروح هامة لحدوث العدوى، واستمرار الرطوبة هام لإنتشار المرض. لهذا نجد أن المرض ينتشر بسهولة إذا غسلت الجذور قبل تخزينها كما يقف إنتشار المرض وتجف الأنسجة المتعفنة بسرعة إذا نقلت الجذور إلى وسط جاف.

المقاومـة

١ـ مقاومة الحشرات التى تسبب جروحا للجذور فى المزرعة وكذلك الأمراض المختلفة التى تصيب الجذور.

٢ـ تجنب بقدر الإمكان إحداث جروح بالجذور عند التقليع.

٣ـ تجفيف الرطوبة السطحية قبل التخزين.

٤ـ عدم غسيل الجذور بالماء قبل التخزين وللضرورة تغسل بماء يحتوى على كلور بنسبة ١٠٠ جزء فى المليون ثم تجفيف الجذور بعد ذلك.

٥ـ تخزين الجذور على درجات حرارة منخفضة، الصفر المئوى أو أعلى قليلا و٩٠٪ رطوبة نسبية.

تشقق جذور الجزر

فى هذا المرض تنشق الجذور طوليا عل أحد جوانبها (شكل ٧٤)، ويختلف الشق فى الطول والعمق ولكنه قد يكون عميقا فيصل إلى الأسطوانة الوعائية.

هذا المرض غير طفيلى وتختلف الأصناف فى مدى إستعدادها لهذه الظاهرة، فالأصناف المنتخبة التى تحتوى على اسطوانة وعائية صغيرة وجزء شحمى كبير حساسة لهذا المرض. كما وجد أن الرى الغزير أو حدوث أمطار شديدة بعد فترة جفاف يساعد على حدوث التشقق. أيضا فإن الاستخدام الزائد للتسميد الآزوتى يساعد على حدوث المرض وذلك لأنه يساعد على تكوين أنسجة غضة تتأثر سريعا بالتغيرات الأرضية والجوية.



(شكل ٧٤)
جذر جزر مبينا التشقق الطولى

المقاومة

١- العناية بالرى وإنتظامه.

٢- التسميد المتوازن الذى يحتوى على عناصر البوتاسيوم والفوسفور بجانب الآزوت.

الباب التاسع
أمراض نباتات العائلة الزنبقية

تشتمل العائلة الزنبقية Fam. Liliaceae على كثير من محاصيل الخضر الهامة، منها البصل onion (*Allium sepa*)والثوم garlic(*A.sativum*) والكرات المصرى Egyptian leek (*A. kurrat*)والكرات أبوشوشة European leek *A.porrum* والهليون asparagus (*Asparagus officinalis*).يضع البعض الجنس *Allium*ضمن العائلة النرجسية Fam. Amaryllidaceaeنظراً لتشابه نوراته الخيمية مع نورات جنس النرجس *Narcissus*، لكن التركيب الزهرى الذى هو الأساس فى التقسيم النباتى يرجح وضع الجنس *Allium*ضمن العائلة الزنبقية حيث أن العائلة الزنبقية ذات أزهار سفلية ومبيض علوى فى حين أن العائلة النرجسية أزهارها علوية ومبايضها سفلية.

يميز نباتات الخضر التابعة للعائلة الزنبقية أنها نباتات عشبية حولية أو ذات حولين غالبا، أوراقها بسيطة شريطية ذات تعريق متوازى طولى.

الزهرة سفلية منتظمة خنثى. الغلاف الزهرى بتلى مكون من ستة تبلات سائبة فى محيطين. الطلع مكون من ستة أسدية سائبة فى محيطين. المتاع مكون من ثلاثة كرابل ملتحمة والوضع المشيمى محورى. الثمرة علبة.

يعتبر البصل من المحاصيل الرئيسية التى تزرع فى مصر ومعظم الدول العربية حيث تزرع مصر منه سنويا حوالى ٢٥٠٠٠ هكتار وتزرع الجزائر حوالى ١٧٠٠٠ هكتار وتزرع العراق حوالى ١٠.٠٠٠هكتار، يليها فى ذلك سوريا التى تزرع حوالى ٧٠٠٠ هكتار. والبصل من الخضر الغنية بالعناصر اللازمة لبناء الجسم، كما أنه غنى بالعديد من الفيتامينات. خاصة B1.و B2 وC، كما أن البصل الأخضر غنى بفيتامين A .

يؤكل البصل طازجا فى طور النمو الأخضر، كما تؤكل الرؤوس طازجة بعد تمام النضج وجفاف الأوراق الخضراء، كذلك فإنه يدخل ضمن مكونات السلطات وفى طهى الطعام لإكسابه نكهة جيدة. يجفف البصل ويستعمل مسحوقا كغيره من التوابل.

يحتوى البصل على زيوت طيارة ثبتت فائدتها التطهيرية ضد كثير من الميكروبات البكتيرية المسببة لأمراض التهابات الزور والحلق وعلى ميكروبات الدفتيريا وأميبا الدسنتاريا.

تجود زراعة البصل وغيره من محاصيل العائلة الزنبقية فى الأراضى الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف وذات درجة حموضة تتراوح بين ٦ـ٧. يزرع البصل غالبا كمحصول شتوى فى جنوب مصر وكمحصول صيفى فى شمالها، وأفضل درجات الحرارة ملاءمة لنموه هى ١٠ـ ٣٥ م، ولهذا فيزرع البصل خلال أشهر أغسطس وسبتمبر فى الجنوب وخلال أكتوبر ونوفمبر فى الشمال، كما يزرع محملا على القطن فى فبراير بالوجه البحرى.

الثوم من محاصيل الخضر التى تستخدم بكثرة فى طهى كثير من الخضر لإعطاء الطعام نكهة مرغوبة لكثير من الشعوب.

يزرع الثوم بالفصوص فى كثير من الدول العربية وتقدر المساحة المنزرعة منها فى مصر بحوالى ستة آلاف هكتار. يحتاج الثوم إلى درجة حرارة منخفضة نوعا ما، ولايتحمل إرتفاع الحرارة. أنسب ميعاد لزراعته هو شهرى سبتمبر واكتوبر وقد تتأخر الزراعة فى جنوب القاهرة حتى ديسمبر.

الثوم غنى بقيمته الغذائية، فهو غنى بالمواد الكربوايدراتية والبروتينية وبعناصر الكالسيوم والحديد والفسفور وبفيتامينات C, B2, B1 .ويعتبر الثوم من النبات الطبية لاحتوائه على مادة allicin ذات التأثير المضاد لكثير من البكتيريا وخاصة الموجودة فى الجهاز الهضمى. كما يفيد الثوم فى حالات تصلب الشرايين وفى تخفيف الكحة والربو.

يزرع الكرات المصرى لأكل أوراقه طازجة أو تضاف إلى السلطة، وهو غنى بفيتامينات A، C. ويزرع فى سبتمبر وأكتوبر وتؤخذ منه حشات أثناء الشتاء والربيع ويكون المحصول ناضجا عندما يبلغ طول الأوراق نحو ٢٥سم. ويمكن زراعته فى فبراير ومارس ولكنه يكون قليل الربح فى هذا الوقت لقرب حلول الجو الحار الذى يجعله سريع الإزهار.

ويستعمل الكرات أبو شوشة فى السلطة أو فى الحشو أو فى الشوربة أو يطهى كأى خضار آخر أو يستعمل فى التخليل وهو من محاصيل التصدير. وتزرع البذرة من فبراير إلى يونيو وتنقل الشتلة بعد نحو ثلاثة شهور إلى الارض المستديمة. ويبدأ المحصول فى النضج بعد نحو خمسة شهور من الشتل ويستمر تقليع النباتات الناضجة لبيعها لمدة تبلغ حوالى شهرين.

وتستعمل بصلات الشيلوت فى الطهى والسلطة والشوربة والتخليل أو تؤكل طازجة. وتزرع بصلاته فى سبتمبر وأكتوبر للحصول على محصول أخضر(نادرا ماينتج بذرة) كما يزرع فى فبراير للحصول على البصلات للتخليل والتقاوى. وينضج المحصول بعد ٢,٥ـ٣ أشهر من الزراعة.

الهليون من الأغذية الثمينة القيمة، تؤكل سيقانه النامية عندما يكون طولها حوالى ٢٠سم من سطح التربة وقبل أن تتفتح نهاية هذه السيقان الصغيرة. تغلى سيقان الهليون فى الماء إلى أن تطهى ثم يصفى الماء ويضاف اليها الملح والزبدة. وقد تستعمل هذه السيقان محمرة فى الزيت والخل أو كسلطة أو شوربة. ويزرع الهليون بمصر فى مساحات قليلة ولكنه يعتبر من محاصيل التصدير. وتزرع بذرة الهليون فى المشتل فى شهرى مارس وأبريل وتنقل النباتات إلى الحقل المستديم بعد حوالى سنة من الزراعة.

وأهم أمراض البصل والثوم والكرات المصرى والكرات أبو شوشة هى البياض الزغبى والعفن الأبيض والصدأ العفن القاعدى فى البصل واللطعة الارجوانية فى البصل.

الذبول الطرى فى البصل

يتسبب هذا المرض عن عدد من فطريات التربة أهمها الفطريات ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*وبيثيوم. *pythium* spp . فى مصر وجد أن الفطرين فيوزاريوم سولانى *Fusarium solani*وفيوزاريوم إكويستى *Fusarium equiseti*يمكنهما إحداث المرض على البصل.

تهاجم الفطريات البذور عند بدء الإنبات مسببة عفنا للبذور، كما تهاجم البادرات قبل ظهورها وبعد ظهورها فوق سطح التربة وتقل فرص الاصابة كثيرا بعد تكوين الورقة الحقيقية الأولى. تهاجم الفطريات البادرات عند مستوى سطح التربة أو تحته بقليل فتنكمش الأنسجة المهاجمة سريعا وتنحنى باقى البادرة وتسقط. ينتشر المرض سريعا فى التربة فيقتل بادرات كثيرة فى بقع متناثرة من الأرض.

المقاومـة

١ـ تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦-٥٧).

٢ـ تفيد معاملة البذور بالأراسان أو السيميسان بنسبة ٠,٢٥٪، كما يمكن إستخدام بنليت ٥٠٪ أو فيتافكس ٧٥٪ بمعدل جم مبيد/ كجم تقاوى.

الجذر القرنفلى فى البصل

Pink Root

هذا المرض واسع الإنتشار فى الولايات المتحدة الأمريكية حيث سجل لأول مرة بها سنة١٩٢١، وعرف المرض فى مناطق مختلفة من العالم وسجل فى مصر سنة١٩٨٠.

الأعراض: يظهر المرض على البادرات والنباتات الكبيرة فى أعمار نموها المختلفة. ينتج عن الإصابة تحول لون الجذور إلى اللون القرنفلى ثم يدكن اللون حتى يصبح بنيا أو أسودا. تتكرمش الجذور المصابة وتجف وتموت، ثم تتكون جذور جديدة ولكن لاتلبث أن تصاب وتتكرر هذه العملية. بإشتداد الإصابة يتحول لون قمم الأبصال إلى اللون الأبيض والأصفر ثم البنى. وعادة لاتؤدى الإصابة إلى موت النباتات، بل تؤدى إلى إضعافها وإستنفاذها فى تكوين الجذور، فتتكون أبصال صغيرة الحجم غير صالحة للتسويق.



(شكل ٧٥): أعراض الإصابة بالجذر القرنفلى على البصل، لاحظ تكون الأوعية البكنيدية على الجذور.

المسبب: يتسبب المرض عن أحد فطريات التربة، بيرينوكيتا تيريستريس *Pyrenochaeta terrestris*، الذى يمكنه أن يصيب الكرات والثوم والجزر والقرنبيط والخيار والقاوون والطماطم والباذنجان والفلفل والبسلة واللوبيا والسبانخ. الفطر المسبب طفيل ضعيف فهو يهاجم النباتات عادة بعد إصابة مرضية سابقة، أو تحت ظروف حرارية غير ملائمة لنمو النباتات، أو عند قلة الماء أو زيادته، أو عند قلة الغذاء أو زيادة ملوحة التربة. وقد وجد أن أفضل درجات حرارة لحدوث العدوى تتراوح مابين ٢٤ ـ ٢٨°م.

الفطر المسبب من الفطريات الناقصة، يكون أوعية بكنيدية بنية داكنة إلى سوداء اللون على الجذور المصابة بعد موتها. تتكون داخل الأوعية البكنيدية جراثيم بكنيدية وحيدة الخلية بيضاوية إلى مستطيلة. الجراثيم غير مهمة لإنتشار المرض وتحدث معظم العدوى بهيفات الفطر التى تنتشر وتعيش بالتربة.

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة للمرض.

٢ـ عدم الزراعة فى أرض سبق ظهور المرض بها.

٣ـ عدم نقل التربة من أرض مصابة إلى أخرى سليمة.

٤ـ التأخر فى الزراعة الشتوية حتى تنخفض الحرارة عن ٢٤°م.

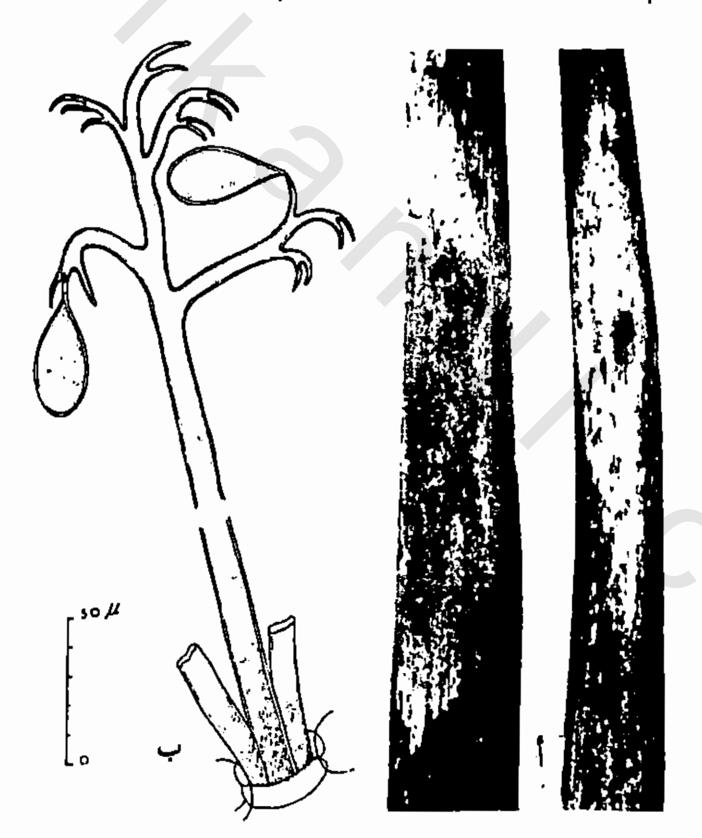
٥ـ إنتقاء شتلات سليمة عند الزراعة.

٦ـ العناية بالمحصول أثناء الزراعة من حيث الرى والتسميد.

البياض الزغبى

ينتشر هذا المرض فى معظم بقاع العالم التى تزرع البصل، وقد سجل هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٤١ بأنجلترا، ومن ذلك الوقت بدأت معرفته فى مختلف بقاع العالم حتى لوحظ فى مصر سنة ١٩٢٣، وينتشر فى العراق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات فى أعمارها المختلفة، فيظهر على الأوراق نمو زغبى أبيض إلى البنفسجى، فى بقع متطاولة. يبهت لون الأنسجة المصابة ثم تصير بيضاء، وباشتداد المرض تذبل الأوراق وتموت ويتأخر نضج الأبصال. الابصال الناتجة من نباتات مصابة تكون أصغر فى الحجم عن المعتاد، وتكون إسفنجية القوام، قوة حفظها رديئة فيسهل إصابتها



(شكل ٧٦) : البياض الزغبى فى البصل

أ – أعراض على محور الشمراخ الزهرى. ب – الحامل الجرثومى والأكياس الجرثومية للفطر المسبب.

أثناء التخزين بعفن الأبصال. كثيرا مايصيب المرض محور الشمراخ الزهرى حيث تتكون على أحد جوانبه بقع متطاولة كبيرة تسبب التواء وانحناء الساق الزهرية(شكل ٧٦). وكثيرا ماتظهر على بقع البياض الزغبى إصابات ثانوية بفطريات عفن الورقة التى سيأتى شرحها.

المسبب ودورة المرض: يتسبب المرض عن الاصابة بالفطر الطحلبى بيرونوسبورا ديستركتر *Peronospora destructor* الذى يصيب البصل والكرات والثوم ويلاحظ وجود طورين للاصابة بهذا المرض. الطور الابتدائى وينتج عن زراعة أبصال مصابة، فينشط الميسليوم الكامن بالبصلة مع النبات النامى وينتشر ميسيليوم الفطر فى أجزاء النبات المختلفة فيدخل الأوراق والساق والأجزاء الزهرية المختلفة، وهناك إعتقاد بأن ميسيليوم الفطر يصل أيضا إلى البذور. النباتات المصابة تكون متقزمة غير منتظمة النمو وذات لون أخضر باهت. فى الجو الرطب تذبل الأوراق من أعلى إلى أسفل وفى نفس الوقت يبدأ الفطر فى التجرثم.

الطور الثانوى وفيه تحدث العدوى للنبات السليم بجراثيم الفطر الناتجة من الطور الابتدائى على نبات آخر. وتحدث معظم العدوى عندما يكون طول الأوراق ١٥سم أو أكثر. فتنبت الجرثومة على سطح العائل وتكون إنبوبة إنبات تنتهى بتكون جزء منتفخ فوق الثغر يطلق عليه عضو التصاق appressorium. يخرج من عضو الإلتصاق أنبوبة عدوى تدخل إلى غرفة الثغر ثم تنتهى بتكوين إنتفاخ داخل غرفة الثغر تسمى مثانة تحت الثغر substomatal vesicle، تخرج من هذه المثانة هيفات تنمو بين الخلايا وترسل مماصات داخل الخلايا فى صورة أنابيب ضيقة، كثيرا ماتكون متفرعة. ينمو الفطر داخل الأنسجة وينتشر فى النبات إلى أسفل حتى يصل إلى أنسجة البصلة ومنها تحدث عدوى للأوراق الجديدة. بعد فترة من النمو تظهر الحوامل الجرثومية خلال الثغور، وهى ذات تفريع ثنائى ونهايات مدببة ومدلاة وتحمل الجراثيم الليمونية الشكل.

يحدث التجرثم فى رطوبة جوية مرتفعة من ٩٠٪ إلى ١٠٠٪ وعلى درجات حرارة تتراوح بين ٤ـ ٢٧° وأفضلها ١٣ـ ١٨°م. وتتكون الجراثيم عادة أثناء الليل وتنضج فى الصباح الباكر وتنتشر خلال النهار ويحدث الإنتشار بالهواء لمسافات بعيدة، وقد وجدت الجراثيم فى الهواء على أرتفاع يزيد عن ٥٠٠ متر. تنبت الجراثيم، فى رطوبة جوية مرتفعة، على حرارة ٥ـ ٢٨ بدرجة مثلى ١٠°م، وأفضل الدرجات الحرارية لحدوث العدوى هى ١٢°م. ويمكن القول بأن أفضل الظروف لظهور المرض، ليل شديد الرطوبة مائل للبرودة مع نهار دافىء ملىء بالغيوم.

يمضى الفطر فترات السكون فى صورة جراثيم بيضية سميكة الجدر فى بقايا النباتات

وبالتربة وكذلك فى صورة ميسيليوم بالأبصال.

المقاومـة:

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة وقد وجدت الصفة الأصلية للمقاومة فى الصنف الإيطالى الأحمر ١٣-٥٣، ومن الأصناف المقاومة الصنف الأمريكى كالرد Calred.

٢- إتباع دورة بصل ثلاثية فى الأراضى التى ظهر بها المرض.

٣- يلائم هذا المرض الرطوبة المرتفعة لهذا لا ينصح بزراعة البصل فى الأراضى المنخفضة سيئة الصرف، كما يجب العناية بعزق الأرض وتنقيتها من الحشائش.

٤- استبعاد الشتلات المصابة والأبصال المصابة عند الزراعة وحرقها، وعند ضرورة إستخدام أبصال مصابة فتعالج بالهواء الجاف الساخن على ٤٠- ٤٥م لمدة ٨ ساعات.

٥- جمع متخلفات المحصول المصاب وحرقها.

٦- رش النباتات بالمبيدات الفطرية وقائيا عندما يكون طول النباتات ١٢-١٥سم، ويكرر ذلك كل أسبوع إلى إسبوعين. ومن المبيدات المفيدة الدايثين م -٤٥ أو ريدوميل م.ز بتركيز ٢٥,٪ على أن يضاف اليها مادة ناشرة مثل الأجرال Agral بنسبة ٠.١٪ أو التريتون بنسبة ٠٥,٪.

تفحم البصل

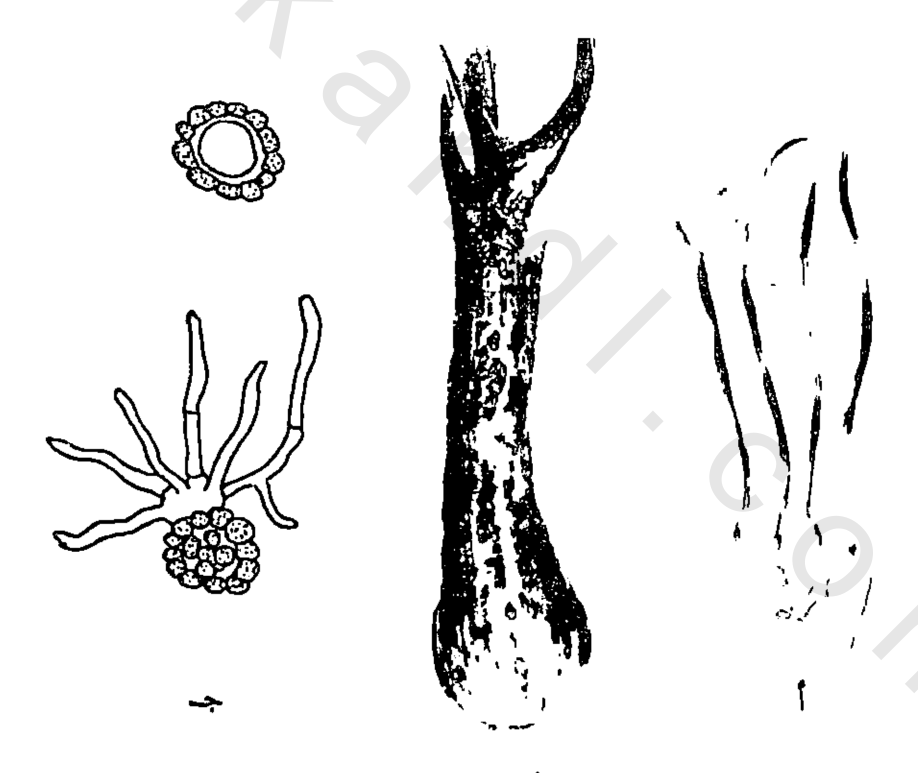
Onion Smut

ظهر أول تقرير عن هذا المرض سنة١٨٦٩ باحدى الولايات الأمريكية ولو أنه شوهد نموذج محفوظ لهذا المرض من سنة ١٨٣٤ فى فرنسا ضمن مجموعة بيرسون Persoon. وفى مصر لوحظ المرض لأول مرة سنة ١٩٣٥ وبعد ذلك سنة ١٩٦٢، ثم ظهر بعد ذلك سنة ١٩٦٣ بحالة وبائية فى بعض مشاتل البصل بمحافظة أسيوط.

الأعراض: يظهر هذا المرض على البادرات بمجرد ظهورها فوق سطح التربة كبثرات صغيرة طولية منتفخة قليلا رمادية اللون إلى سوداء على الورقة الفلقية والأوراق الخضرية، مسببة حدوث إنحناءات غير منتظمة (شكل٧٧ أ). قد تتجمع البثرات أو تبقى منفردة ولكنها أخيرا تنفجر

معرضة كتل سوداء رمادية من جراثيم التيليتية. يمتد المرض للداخل من ورقة إلى أخرى، وتموت البادرات المصابة عادة مبكرا فى ظروف ٣ إلى ٥ أسابيع من ظهورها فوق سطح التربة. القليل من النباتات يقاوم المرض، وهذه تصاب أوراقها الجديدة أولا بأول وتعطى فى النهاية أبصالا صغيرة تظهر عليها بثرات التفحم. لايحدث الفطر عفنا فى المخزن، ولكن الأبصال المصابة تنكمش سريعا ويسهل إصابتها بكائنات التعفن. قد تكون بعض الأبصال المصابة كبيرة الحجم، وهذه يصعب تمييزها، ولكن يلاحظ فى قواعد أوراقها الخارجية وجود بثرات بارزة لونها بنى إلى أسود قد تتعمق حتى الورقة الرابعة (شكل ٧٧ب).

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر البازيدى يوروسيستس سبيولى *Urocystis cepulae* الذى يتبع رتبة التفحمات Ustilaginales والذى يمكنه إصابة بعض النباتات الأخرى التابعة للعائلة الزنبقية ومنها الثوم. يتكاثر الفطر بالجراثيم التيليتية وهى جراثيم كروية



(شكل ٧٧) : تفحم البصل

أ- بثرات التفحم على بادرات البصل. ب- بثرات التفحم على نباتات متقدمة فى العمر.

جـ- جرثومة تيليتية للفطر *Urocystis cepulae* محاطة بخلايا عقيمة وجرثومة منبتة.

وحيدة الخلية داكنة اللون غليظ الجدر تحاط كل منها بمجموعة من خلايا عقيمة صغيرة رقيقة الجدر، وتعرف الجرثومة التيليتية المحاطة بمجموعة الخلايا العقيمة بالكرة الجرثومية spore ball (شكل ٧٧جـ) والكرة الجرثومية قد تحتوى فى حالات قليلة على جرثومتين تيليتين. تنبت الجراثيم التيليتية بدون الحاجة إلى طور سكون فتعطى حامل بازيدى قصير نصف كروى شفاف، لا يعطى جراثيم بازيدية، بل يعطى بدلا منها أفرع هيفية مقسمة تتجزأ إلى خلايا صغيرة تنبت كل على حدة وتحدث العدوى، أو قد تعطى الأفرع جراثيم بازيدية جانبية. وأفضل الدرجات الحرارية لانبات الجراثيم التيليتية أو أجزائها تتراوح مابين ١٣ـ٢٢م.

دورة المرض: تحدث العدوى بهذا الفطر فى الأعمار الأولى للنبات، إبتداء من ثانى أو ثالث يوم للانبات ولحوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة عندما يصير طول النبات حوالى ٨سم فوق سطح التربة. وتحدث العدوى للبادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة. وتحدث العدوى للأوراق من الفلقة التى تصاب أولا، وينتقل المرض عند قواعد الأوراق للداخل من ورقة إلى أخرى. وتحدث العدوى بسهولة على حرارة ١٠ـ٢٥م، أما إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٩م أو أكثر لاتحدث العدوى حتى ولو كانت النباتات فى فترة القابلية للاصابة.

يعيش الفطر المسبب فى التربة كجراثيم ساكنة أو هيفات فطرية تتحمل الجفاف والتجمد ويمكنها البقاء حية فى التربة بدون وجود العائل لمدة ١٥ سنة. وينتقل المرض من أرض ملوثة إلى أخرى سليمة بواسطة الشتلات والأبصال المصابة عند الزراعة، وينتقل فى نفس المنطقة بواسطة التربة المحملة بالرياح وبواسطة ماء الرى.

المقاومة

١ـ فرض حجر زراعى داخلى يمنع بمقتضاه نقل شتلات البصل من المناطق الموبوءة إلى مناطق زراعية أخرى.

٢ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة وتوجد صفة المقاومة فى النوع *Allium fistulosum*.

٣ـ الزراعة مبكرا فى الجو الحار حتى يبلغ النبات الطور المقاوم فى حرارة غير ملائمة للعدوى.

٤ـ معاملة البذور كما فى الذبول الطرى (ص٢٣٥).

٥ـ إزالة وحرق النباتات المصابة.

٦ـ الاحتراس من نقل التربة الملوثة سواء عن طريق التذريب تحت المواشى أو عن طريق حركة الحيوانات وأقدام العمال ونقل الأدوات.

٧ـ عدم زراعة الشتلات فى أرض سبق ظهور المرض بها

العفن الأبيض
White Rot

هذا المرض واسع الانتشار، وقد وصف للمرة الأولى سنة ١٨٤١ بانجلترا. كما شوهد بمصر للمرة الأولى سنة ١٩٢٩. ويعتبر هذا المرض من أخطر أمراض البصل والثوم فى مصر، مسببا خسائر كبيرة لمحصول البصل فى المناطق التى ينتشر فيها المرض وهى محافظات الصعيد من بنى سويف إلى قنا مما أدى إلى نقص كبير فى المساحات المنزرعة بالبصل.

الأعراض: يظهر هذا المرض على النباتات فى الحقل فى صورة عفن قاعدى فتتعفن الأوراق من قواعدها مؤدية إلى إصفرار قمم الأوراق وتغير لون باقى الورقة الى اللون الأخضر المزرق ويتبع ذلك ذبول الأوراق من أعلى إلى أسفل. وتظهر الأعراض على الأوراق الخارجية القديمة أولا ثم على الأوراق الأحدث وتجف الأوراق الخارجية وتتشقق، ويؤدى المرض فى النهاية إلى جفاف وكرمشة الأبصال وتستمر عملية الاصفرار وذبول الأوراق من أعلى إلى أسفل عدة أسابيع وأحيانا أشهر، ولو أنه فى بعض الحالات يقضى المرض على النبات فى أقل من إسبوعين. بفحص جذور النباتات المصابة يلاحظ تعفنها بشدة لدرجة يسهل معها خلع النباتات من التربة. تغطى الأنسجة المصابة بنمو قطنى أبيض غزير من هيفات الفطر المسبب. بعد فترة يتكون على النمو الفطرى الاجسام الحجرية الكروية السوداء (شكل ٧٨). قد يمتد إنتشار المرض فى المخزن مسببا عفنا للابصال.

المسبب: يتسبب المرض عن الاصابة بالفطر سكليروشيم سيبفورم *Sclerotium cepivorum* الذى عزله ووصفه بيركلى Berkely بانجلترا سنة١٨٤١ ولكن العلاقة بين هذا الفطر والمرض لم تعرف إلا سنة ١٩٠٢. يصيب هذا الفطر البصل والكرات والثوم ويمكنه أن يعيش فى التربة لمدة ٨ ـ١٠ سنوات بدون وجود نبات عائل، ويرجع ذلك إلى أن الفطر، الذى ينمو نموا هيفيا فقط، يمكنه أن يكون أجساما حجرية سوداء قطرها ٠,٥ م أو أقل تستطيع مقاومة الظروف الغير ملائمة.

ينمو الفطر المسبب على نطاق حرارى يتراوح مابين ٤ـ٢٩ °م، ويمكنه إحداث العدوى على درجات ١٠ـ٢٤°م، بدرجة مثلى تقع مابين ١٥ ـ ١٨°م، كما يكون المرض على أشدة فى رطوبة أرضية ٤٠٪ من السعة الحقلية، ويقل المرض بارتفاع رطوبة التربة عن ٦٠٪ أو

إنخفاضها عن ٢٠٪. يعتقد أن الفطر يدخل إلى الأبصال خلال الجذور ومنها ينتقل إلى الأنسجة المحيطة بالساق القرصية فيصيب قواعد الأوراق الخارجية ثم الداخلية.

يمضى الفطر المسبب فترات عدم زراعة العائل فى التربة أو فى البصل أو الثوم المخزن أو فى صورة أجسام حجرية مختلطة بالبذور. ينتقل الفطر من أرض إلى أخرى خلال الماء الجارى، أو بنقل التربة مع الأبصال الناتجة من تربة ملوثة أو الشتلات الناتجة من مشتل ملوث.

المقاومـة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة ويختلف الأصناف فى مدى مقاومتها للمرض، ففى إنجلترا وجد أن الأصناف أ ب تودات Up-to-Date وهوايت سبانش White Spanish مقاومة للمرض وفى مصر انتخب الصنف شندويل واحد وهو أقل تعرضا للإصابة بالمرض وذلك لنضجه المبكر.





(شكل٧٨): بصلتين مصابتين بالعفن الأبيض

أ- طور النمو الهيفى ب- طور تكوين الأجسام الحجرية

٢- إتباع دورة زراعية طويلة فى الأرض المصابة فيمنع زراعة البصل والمحاصيل القابلة للاصابة مدة ٥ ـ ٨ سنوات.

٣- يصعب التخلص من الفطر الموجود بالتربة الملوثة لهذا يراعى إتخاذ الاحتياطات الكفيلة بعدم نقل تربة من أرض ملوثة إلى أخرى سليمة.

٤- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٥- إستخدام تقاوى من محصول سليم.

٦- تفيد معاملة التقاوى بكلوريد الزئبقوز أو الثيرام بنسبة كجم مبيد/ كجم بذرة وذلك بعد إضافة مادة لاصقة مثل مادة سليلوز الميثل methyl cellulose فيعمل منها محلول بنسبة ٥ ٪ فى ماء دافىء. يضاف المحلول اللاصق إلى البذور بكمية كافية للابتلال، ثم يضاف جزء من المبيد إلى البذرة المبتلة مع التقليب حتى تتفكك البذور فتضاف كميات أخرى من المحلول اللاصق ثم المبيد وهكذا حتى تقبل البذور كل كمية المبيد وتكون جافة ومفككة.

٧- زراعة المشتل فى أرض لم يسبق إصابتها بالمرض.

٨ ـ يفيد غمر الشتلات قبل الشتل فى محلول من رونيلان ٥٠٪ بتركيز ٢٪ أو من سوميسكلكس ٥٠٪ بتركيز ٤٪ لمدة ٥ دقائق مع تركها لتجف قبل زراعتها.

٩- جمع النباتات المصابة مع جزء من التربة وحرقها. ويلاحظ عدم القاء النباتات المصابة فى الحقل أو فى قنوات الرى أو على الطرق أو على أكوام السماد البلدى أو تغذية المواشى بها.

١٠- فى الأماكن الخالية من المرض يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع دخول البصل والكرات والثوم من الأماكن الموبوءة. وقد أعتبر هذا المرض بمقتضى القرار الوزارى المصرى الصادر فى ١٥ مارس سنة ١٩٥٦ تطبيقا للقانون ٥٣٩ الخاص بالحجر الزراعى الداخلى ضمن الأمراض المحجور عليها داخليا، وعليه يمنع نقل نباتات البصل والثوم وأجزائهما الملوثة بالعفن الأبيض من المنطقتين الملوثتين، الأولى من مركز الواسطى إلى مركز المنيا والثانية من مركز المراغة إلى مركز قنا، إلا بترخيص خاص من وزارة الزراعة.

عفن الرقبة فى البصل

Neck Rot

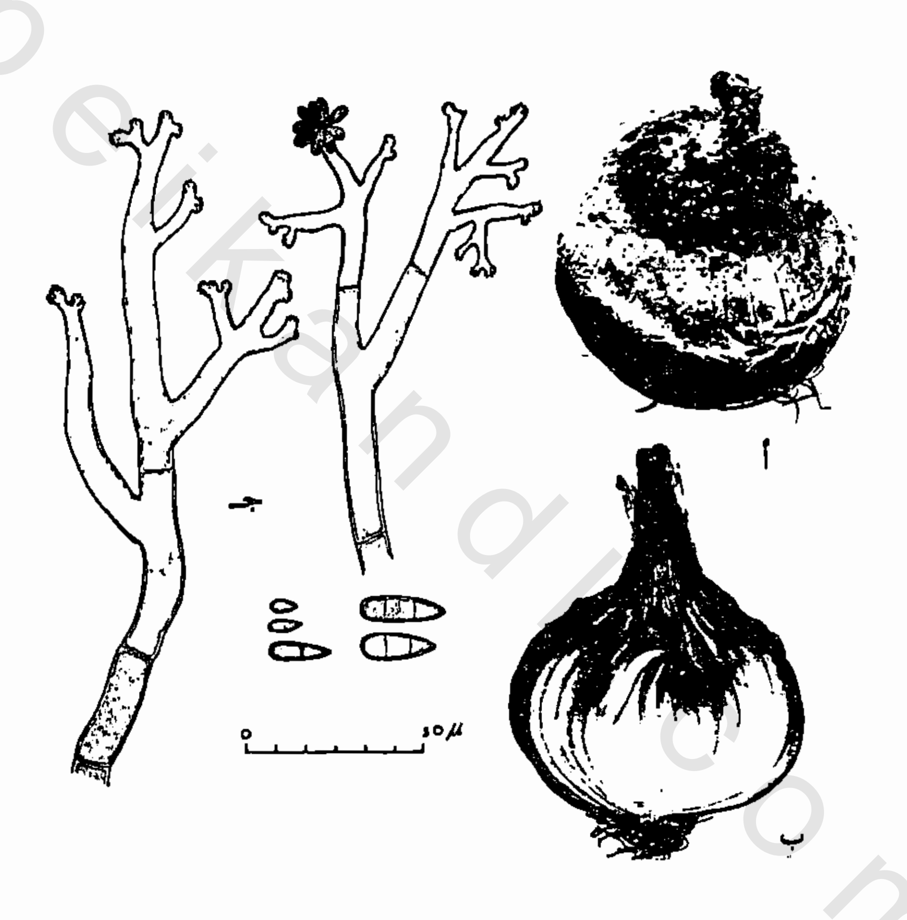
هذا المرض واسع الإنتشار ويصيب البصل بعد التقليع عادة، مسببا خسائر كبيرة أثناء التخزين والشحن، وقد سجل هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٧٦ بالمانيا وسنة ١٩٢٣ بمصر وفى العراق سنة١٩٦٤.

الأعراض: عفن الرقبة من أمراض المخزن ولكنه قد يصيب النباتات فى الحقل فتحدث الاصابة عند الزراعة فى أرض ملوثة بالفطر المسبب بعد شهرين من الشتل إذا كان بقواعد الأوراق جروح. وتحدث الإصابة عادة فى موضع قطع الأوراق فتلين قواعد الاوراق فى تلك المنطقة، ويمتد العفن الطرى خلال الأوراق إلى أسفل، فى حين أن إنتقال المرض من ورقة إلى أخرى محدود. ويلاحظ وجود حد واضح بين الأنسجة المصابة والأنسجة السليمة (شكل٧٩ أ،ب). الأنسجة المصابة تظهر مشبعة بالماء، أنسجتها تتلون بلون يميل إلى البنى، وتظهر عليها فيما بعد نموات الفطر المسبب الرمادية اللون، ثم عند جفافها تتكون عليها الأجسام الحجرية السوداء للفطر المسبب. قد يمتد العفن إلى الجذور وخاصة إذا هوجمت الأجزاء السفلى من قواعد الاوراق. تسبب الإصابة جفاف سريع للانسجة ينبه الإنبات المبكر للابصال وينتهى بجفاف البصلة، كما تسبب الإصابة تلف الصبغات فى قواعد الاوراق الخارجية للاصناف الصفراء والحمراء.

المسبب: يتسبب المرض عن فطريات تابعة للجنس بوترايتس *Botrytis* spp. التى قد تصيب البصل والثوم والكرات وأهمها فى مصر النوع ب. ألياى *B. allii* والنوع ب. سبتوسبورا *B. septospora* الذى اكتشفه مصطفى سنة ١٩٦٠ لأول مرة على الابصال المصرية.

يكون الفطر هيفات سميكة مقسمة متفرعة بكثرة، شفافة تقريبا وهى صغيرة ولكن يتحول لونها بتقدم العمر إلى البنى الفاتح. النموات الهوائية تظهر بلون رمادى والحوامل الكونيدية لونها بنى داكن، وتتفرع قرب نهايتها معطية جملة أفرع جانبية تنتهى بانتفاخات عليها ذنيبات تحمل جراثيم كونيدية. والجراثيم الكونيدية بيضاوية غير مقسمة فى النوع ب. الياى *B. allii* وبيضاوية إلى مستطيلة بعضها مقسم بجدر عرضية بجدار أو اثنين والبعض غير مقسم فى النوع ب. سبتوسبورا *B. septospora*(شكل ٧٩جـ)

دورة المرض: تحدث الإصابة بفطريات عفن الرقبة خلال الجروح أو خلال قواعد الأوراق الميتة أو خلال الجذور السابق إصابتها بأمراض أخرى، ويعتبر مكان قطع الاوراق بعد التقليع هو الموضع الاساسى لدخول الفطريات المسببة وتحدث عدوى الأبصال عادة من الفطر الموجود بالتربة أثناء أو قبيل الحصاد، وقد تحدث الإصابة مبكرة وخاصة إذا كانت الأعناق مدفونة فى التربة. وقد تحدث الإصابة فى الحقل بعد الشتل، إذ أن الشتل يتسبب فى إحداث جروح وإضعاف



(شكل٧٩) : عفن الرقبة فى البصل

أ- بصلة مصابة وعليها أجسام الحجرية للفطر المسبب.

ب- قطاع طولى فى بصلة مصابة.

جـ- الحامل الكونيدى والجراثيم الكونيدية للفطر ***Botrytis septospora***.

القوى الفسيولوجية للنباتات، وتحدث العدوى عادة فى مستوى سطح التربة فتتقزم النباتات وتصفر الأوراق وتسقط وتنمو الفطريات المسببة داخل الأنسجة بين الخلايا ومخترقة الخلايا. تتم العدوى على نطاق واسع من درجات الحرارة التى تتراوح مابين ٣ـ ٣٢°م وأفضلها ١٠ـ ٢٤، وعموما يشتد المرض فى المخزن إذا صادف موسم الحصاد جو شديد الرطوبة مائل إلى البرودة.

يعيش الفطر بين مواسم الإصابة فى التربة أو فى بقايا النباتات أو فى صورة أجسام حجرية تتكون على الحراشيف الخارجية للبصلة أو بين قواعد الأوراق الداخلية، وتكون بيضاء فى المبدأ ثم يدكن لونها حتى تصير سوداء صلبة كروية أو غير منتظمة قطرها ٠,٥ إلى ١,٥مم. تنشط الأجسام الحجرية فى الربيع وتعطى الحوامل والجراثيم الكونيدية. تنتشر الجراثيم بالهواء وتحدث العدوى.

المقاومة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد أن الأصناف البيضاء أكثر تعرضا للاصابة من الأصناف الملونة وقد عزى ذلك إلى إحتواء قواعد الأوراق الجافة الخارجية للابصال الملونة على فينولات منها حمض بروتوكاتيكويك protocatechuic acid السام بالنسبة للفطر ب. الياى *B. allii*.

٢ـ العناية بالمحصول أثناء الزراعة حتى لاتحدث جروح بالنباتات. كما أنه من المعروف أن الابصال الطرية والغليظة العنق سهلة الإصابة. تنتج تلك الأبصال عند زيادة ماء الرى أو التسميد بغزارة. لهذا يجب العمل فى الزراعة على الحصول على أبصال جامدة رفيعة العنق.

٣ـ غمر الشتلات فى محاليل بعض المبيدات الفطرية قبل زراعتها يفيد فى مقاومة المرض فى الحقل، ويفيد الغمر فى محلول سوميسكلكس ٥٠٪ بمعدل ٢٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ٠.٢٪ لمدة خمس دقائق على أن تزرع بعد تمام جفافها.

٤ـ الحصاد بعد تمام نمو الابصال وفى جو حار جاف ، يسمح لقمم الابصال بالنضج والجفاف قبل التقليع.

٥ـ العناية بعملية إندمال الجروح curing وذلك بوضع البصل فى مكان هاو ظليل لمدة ٢ـ٣ أسابيع ويمكن الإسراع فى هذه العملية باجرائها فى الشمس، وهى تحتاج من يومين إلى ثلاثة على حرارة ٣٧ إلى ٤٨°م، وقد أثبت مصطفى أن البصل السوهاجى تقل إصابته كثيرا إذا جفف فى تيار هوائى ساخن على ٤٠°م لمدة ٤٠ ساعة.

٦ـ قطع الأوراق بعد تمام جفافها قريبا من قواعدها، مع مراعاة ترك ٢ـ٥ سم من الأوراق فوق البصلة.

٧ـ فرز المحصول جيدا قبل تخزينه وذلك لإستبعاد الأبصال المتعفنة والتى تظهر عليها أعراض الإصابة وحرقها كما أن الأبصال المجروحة وكذلك السميكة العنق يجب تخزينها جانبيا لاستخدامها أولا قبل باقى الإبصال.

٨ ـ التخزين فى مخازن نظيفة جيدة التهوية وعلى حرارة منخفضة، ٣ْم أو أقل ورطوبة قليلة ما أمكن، ٦٥٪.

العفن القاعدى فى البصل

Basal Rot

هذا المرض واسع الإنتشار، ويسبب فى بعض الأحيان خسائر كبيرة. يظهر المرض عادة فى المزرعة فى النصف الثانى من عمر النباتات، ويمكن للمرض أن يستمر فى المخزن.

الأعراض : تظهر الأعراض الأولى باصفرار قمم الأوراق وذبولها من أعلى إلى أسفل. بفحص الإبصال يلاحظ حدوث عفن طرى شبه مائى يمتد ببطء من قواعد الأوراق الحرشفية إلى أعلى مع حدوث تلون بنى فى الأنسجة (شكل٨٠). جذور النباتات المصابة تتلون معظمها بلون قرنفلى وتتعفن تدريجيا ويتكون فى موضعها نمو فطرى أبيض، ويسهل جذب النباتات من الأرض. وتشبه أعراض هذا المرض أعراض العفن الأبيض، إلا أن هذا المرض يظهر عادة متأخرا فى الموسم، قرب نضج المحصول. ويستمر المرض فى المخزن مسببا خسائر كبيرة، كما يميز هذا المرض عدم تكوين الفطر المسبب لأجسام حجرية سوداء كما يحدث فى حالة العفن الأبيض.

المسبب: يتسبب المرض عن فطريات تابعة للجنس فيوزاريوم *Fusarium* spp. أهمها الفطر ف. اكسيسبورم سبى *F. oxysporum* f. *cepae*، وهى فطريات تعيش فى التربة وتحدث عدواها خلال جروح فى قاعدة البصلة أو فى موضع ندب الجذور القديمة فى قاعدة البصل، وقد تحدث الجروح نتيجة الاصابة بالحشرات أو الاصابة بالأمراض الأخرى أو نتيجة لعمليات الخدمة. وقد لوحظ كثرة ارتباط ظهور المرض مع وجود يرقات أنواع من الذباب.

يحدث هذا المرض على درجات حرارة ١٤ـ٣٢ْم مع رطوبة التربة المرتفعة، والحرارة المثلى

لحدوث المرض هى ٢٦ـ٢٨°م. والرطوبة الجوية المرتفعة تلائم حدوث المرض فى المخزن.

المقاومـة.

١ـ عند ظهور المرض فى أرض يجب منع زراعة البصل بها لعدة سنوات.

٢ـ الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

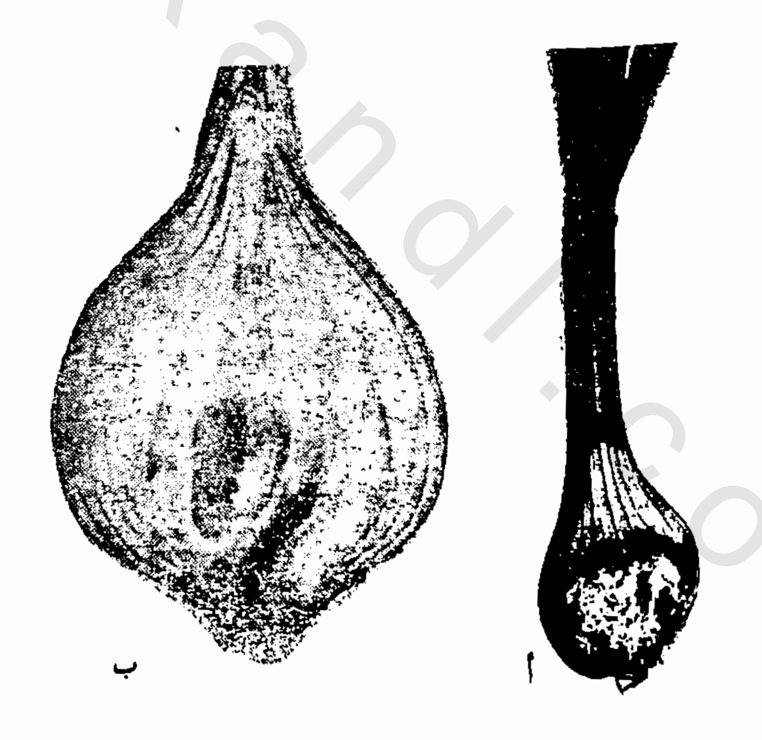
٣ـ مقاومة الحشرات التى تسبب جروحا للأبصال.

٤ـ فحص النباتات جيدا عند الشتل لاستبعاد الشتلات المصابة وحرقها.

٥ـ تنقية الأبصال عند التخزين فيستبعد المصاب منها.

٦ـ العناية بعمليات الجمع والتخزين لتقليل التجريح بقدر الإمكان، كما يجب العناية بعملية إندمال الجروح كما فى عفن الرقبة(ص٢٤٨).

٧ـ التخزين فى مخازن جيدة التهوية منخفضة الحرارة (٣°م) قليلة الرطوبة.



(شكل ٨٠): العفن القاعدى فى البصل

أ- الأعراض على نبات بصل ب- بصلة مصابة مقطوعة طوليا

الصــدأ

ينتشر هذا المرض على البصل فى شمال المنطقة المعتدلة الحرارة، وقد سجل هذا المرض على البصل لأول مرة سنة ١٨٠٩ فى انجلترا، وسجل بمصر على الثوم فى سنة ١٩٢٨ ثم على البصل فى سنة ١٩٣٥ ويعتبر من أخطر أمراض الثوم بالعراق.

يتسبب المرض عن الفطر باكسينيا بوررى *Puccinia porri* الذى يمكنه إصابة البصل والثوم والكرات وتعرف له عدة سلالات فسيولوجية. الفطر المسبب من الفطريات البازيدية الوحيدة المسكن، أى تشاهد أطواره المختلفة على نفس العائل. وقد شوهد الطورين البكنى والأسيدى فى حالات قليلة بأوروبا واليابان والصين، أما الطورين اليوريدى والتليتى فيصاحبان دائما الإصابة فيظهران على الأوراق والسيقان. الطور اليوريدى يظهر كبثرات صغيرة مرتفعة دقيقية الملمس حمراء إلى برتقالية اللون، أما الطور التيليتى فيظهر كبثرات حبيبية الملمس سوداء مغطاة ببشرة النبات لفترة طويلة.

تنشأ الإصابة فى الحالات التى شوهد بها الطورين البكنى والأسيدى من الجراثيم البازيدية التى تنشأ من إنبات الجراثيم التيليتية. فى البلاد التى لم يشاهد بها الطورين البكنى والأسيدى يعتقد أن الإصابة تتجدد من جراثيم يوريدية.

يلائم ظهور المرض الحرارة والندى الكثيف.

المقاومــة

١- تربية الأصناف المقاومة للمرض.

٢- الرش بمادة الدايثين م-٢٢ أو م- ٤٥ أو ريدوميل م.ز بمعدل ٢٥,٪. مع إضافة مادة ناشرة لاصقة مثل الترايتون بمعدل ٠٥,٪.

التبقع الأرجوانى والسمطة فى البصل

Purple Blotch & Scald

مرض التبقع الأرجوانى من أمراض البصل الواسعة الإنتشار عالميا، وقد سجل المرض فى مصر سنة ١٩٥٦ وفى السعودية سنة ١٩٨٠. يصاب الكرات والثوم أيضا بهذا المرض. عرف مرض السمطة على الأبصال لأول مرة سنة ١٩٦٥ بمصر.

الأعراض: تظهر أعراض التبقع الأرجوانى على الأوراق والشماريخ الزهرية بشكل بقع بيضاء صغيرة غائرة ذات مركز أرجوانى، تتسع البقع بسرعة وتتكون عليها حلقات داكنة من جراثيم الفطر المسبب. يظهر حول البقع هالة صفراء تمتد لأعلى ولأسفل. شدة الاصابة تتسبب فى إنحناء وتساقط الأوراق وتعفن شبه مائى للأبصال مبتدئا من العنق. تؤدى إصابة الشماريخ إلى عدم تكون البذور، أو تكون بذور صغيرة ضامرة.

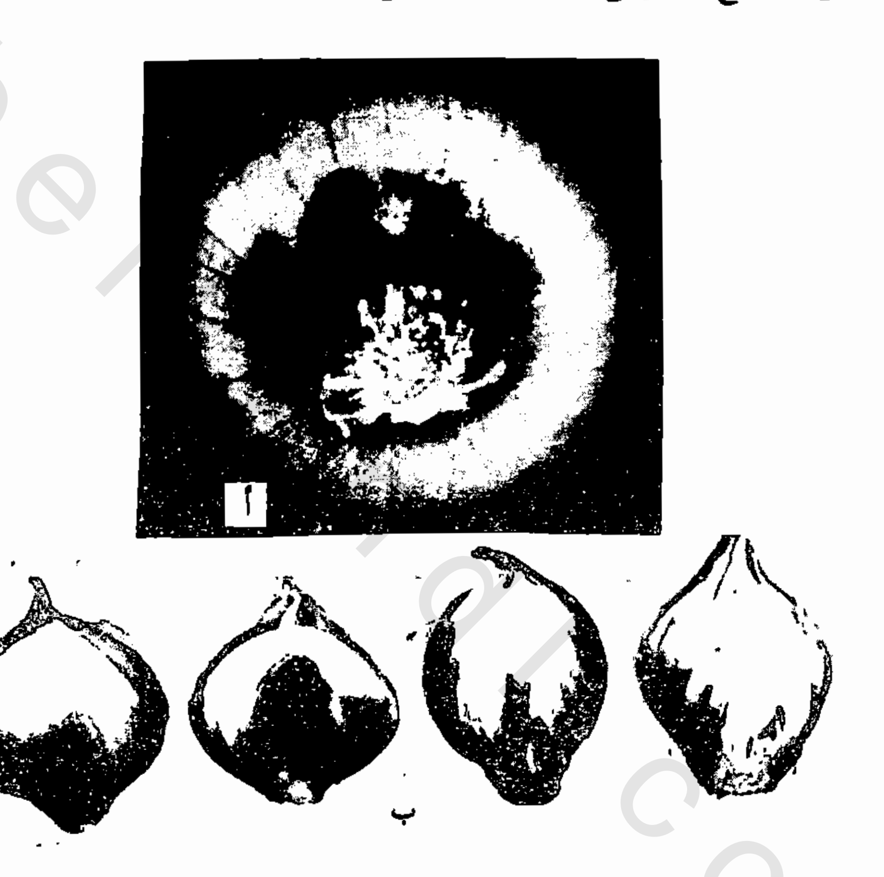
تظهر أعراض مرض اللسعة على الأبصال بعد الجمع فيظهر تلون بنى فى الأجزاء القاعدية للأوراق الحرشفية الخارجية للبصلة مصحوبا بجفاف سريع فى قواعد الأوراق الشحمية مبتدئا من الأوراق الخارجية ومتجها للأوراق الداخلية، ومن قاعدة الورقة إلى أعلى فتصبح الأوراق المصابة رقيقة هشة، ويلاحظ وجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والأنسجة السليمة(شكل ٨١). وقد وجد أن تعرض الأبصال السليمة للشمس بعد الجمع يساعد على ظهور السمطة.

المسبب: يسبب مرض التبقع الأرجوانى والسمطة الفطر الناقص الترناريا بورى *Alternaria porri*. يتجرثم الفطر بصعوبة فى البيئات الصناعية مكونا جراثيم كونيدية داكنة اللون طويلة مستدقة القمة مقسمة بجدر فى إتجاهات مختلفة.

دورة المرض: تحدث العدوى بالأختراق المباشر أو خلال الثغور أو الجروح التى تحدث فى القواعد الشحمية للأوراق أو الشماريخ الزهرية. ينمو الفطر داخل الأنسجة المصابة، وبعد ١٥ ـ٢٠ يوم فى الظروف الملائمة ينمو الفطر سطحيا ويكون جراثيمه الكونيدية على البقع المرضية.

يمضى الفطر الفترة بين مواسم الزراعة فى المحصول المخزن وبقايا النباتات المصابة. يلائم نمو الفطر درجات حرارة ٥-٣٠ْم وأفضلها ٢٥ْم مع رطوبة نسبية ٩٠٪.

المقاومـة: يتبع ماذكر فى مرض البياض الزغبى(ص ٢٤٠).



(شكل ٨١): السمطة فى البصل

أ- الأعراض الظاهرية على بصلة ب- الأعراض الداخلية فى البصل

عفن الورقة فى البصل

Leaf Mold

هذا المرض واسع الإنتشار إلا أنه قليل الأهمية إذ يتبع فى الظهور أمراض الأوراق الأخرى مثل البياض الزغبى والتبقع الأرجوانى، فتنمو بعض الطفيليات الضعفية على نفس بقع الأمراض السابقة مسببة تلونها بلون داكن. ومن الفطريات المسببة لتلك الحالة الفطر ستمفيليم بوتريوسم *Stemphylium botryosum* والفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* ، وهذان الفطران يعطيان البقعة لونا أسود ويمكنهما أيضا إحداث عدوى على الأوراق القديمة أو المجروحة أو الأبصال المبتلة، كما يمكنهما إصابة الساق الزهرية فيضعفاها وقد يؤدى ذلك إلى كسرها.

الفطر س. بوتريوسم *S. botryosum*، الذى شوهد على البصل بمصر سنة ١٩٦٠، يكون هيفات مقسمة متفرعة شفافة، ترسل حوامل كونيدية داكنة مقسمة تحمل الجراثيم الكونيدية طرفيا. الجراثيم داكنة مربعة إلى مستديرة متدرنة ومقسمة بجدر طولية وعرضية.

المقاومة

١- العناية بالنباتات من ناحية الخدمة والتسميد حتى تتمكن من مقاومة المرض.

٢- العناية بمقاومة الأمراض التى تؤثر على الأوراق كما فى مرض البياض الزغبى (ص ٢٤٠).

العفن الأسود فى البصل

Black Mould

يظهر هذا المرض على البصل أثناء التخزين، فيلاحظ وجود مسحوق تفحمى أسود، يسهل إزالته بالإحتكاك، على السطح الخارجى لقواعد الأوراق، خاصة فى النصف العلوى من قواعد الورقتين أو الثلاثة الخارجية، يصحبه عفن طرى فى الأنسجة. وتؤدى الإصابة إلى سرعة وسهولة جفاف الأنسجة وكرمشة قواعد الأوراق (شكل٨٢أ).

يتسبب هذا المرض عن فطريات مختلفة أهمها الفطر أسبرجيللس نيجر *Aspergillus niger*. هذا الفطر واسع التخصص، يصيب كثير من النباتات المجروحة أو الميتة أو منتجاتها، وقد وجد على البصل والثوم والجزر والفول والبسلة والطماطم الناضجة والقرع ودرنات البطاطس والبطاطا.

يمتاز أ. نيجر *A. niger* بحوامله الكونيدية الطويلة الغير مقسمة والتى تنتهى بمثانة vesicle كروية تحمل صفين متتالين من الذنيبات. الصف الأول من الذنيبات الابتدائية طويلة وتحمل الصف الثانى من الذنيبات الثانوية القصيرة، والذنيبات الثانوية تحمل الجراثيم الكونيدية الكروية السوداء فى سلاسل (شكل ٨٢ب).

تبدأ الإصابة فى البصل من قمم الأبصال بعد قطع الأوراق أو جفافها أو من قواعد الأوراق فى حالة جرح الجذور. ينمو الفطر داخل الأنسجة ويتجرثم على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الخارجية.

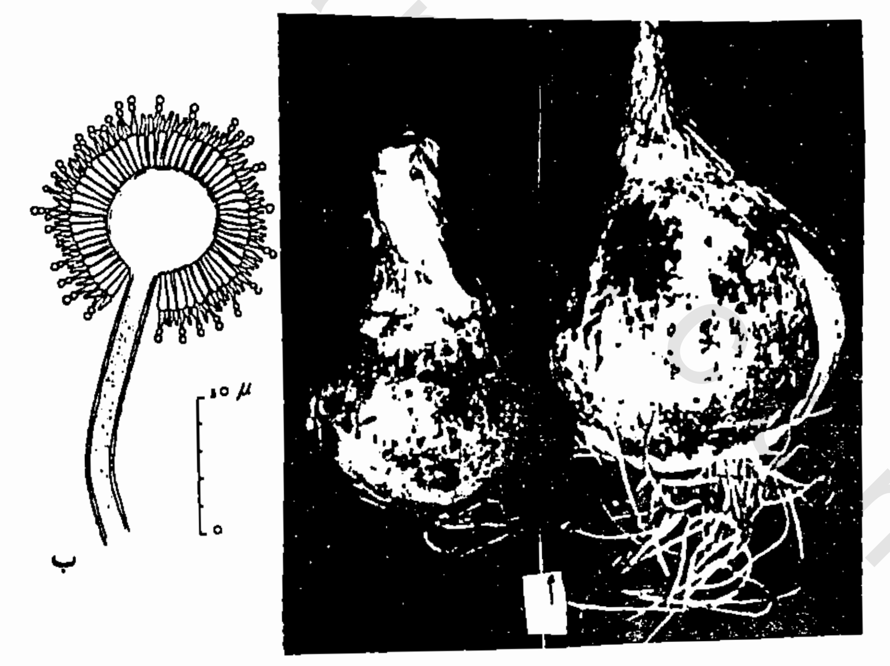
يلائم حدوث المرض الحرارة والرطوبة المرتفعتين ويقف إنتشار المرض فى الجو البارد الجاف.

المقاومة:

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢ـ العناية بالحصاد وقطع الأوراق وعملية إندماج الجروح كما فى حالة عفن الرقبة (ص٢٤٨)

٣ـ حفظ حرارة التخزين منخفضة مع رطوبة نسبية منخفضة.



(شكل ٨٢): العفن الأسود فى البصل المتسبب عن الفطر *Aspergillus niger*

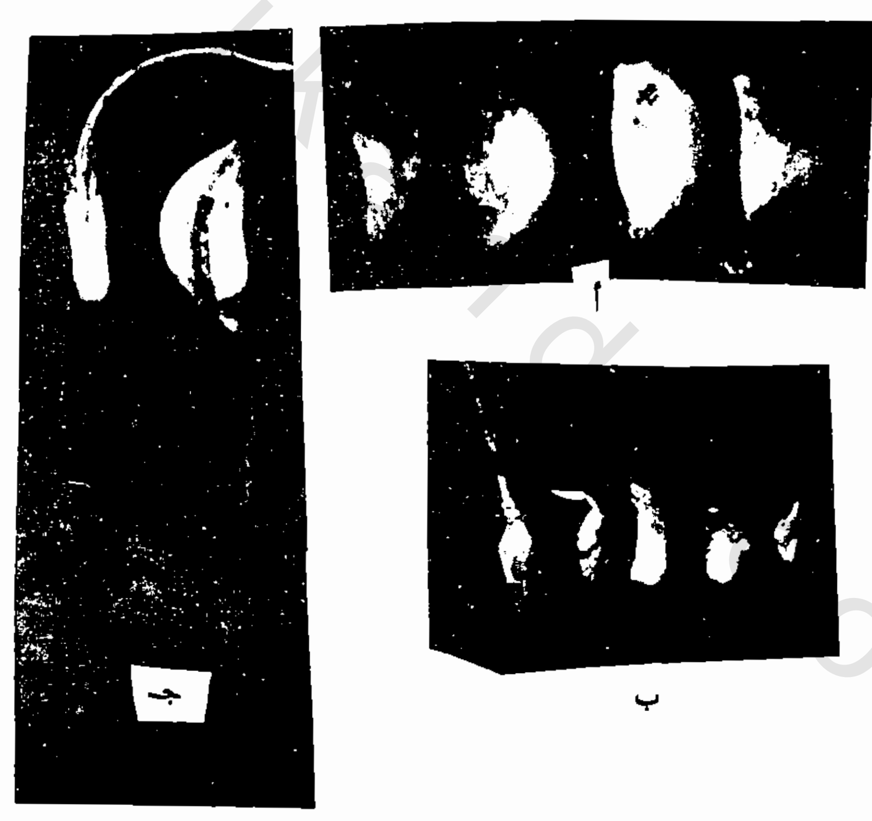
أـ الأعراض الظاهرية. ب- النهاية العلوية للحامل الكونيدى والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب

العفن الجاف لفصوص الثوم
Dry Rot of Garlic Cloves

عرف هذا المرض فى مصر سنة ١٩٦٩ حيث شوهد فى أسواق الأسكندرية.

الأعراض: يظهر هذا المرض بفصوص الثوم وهى لازالت متجمعة فى رأس الثوم، فيتغير لون أنسجة الفص المصاب من اللون الأبيض إلى اللون البنى، مع جفاف وتجعد الفص المصاب. يبدأ ظهور أعراض المرض من قاعدة الفص أو من قمته متجها إلى الطرف الآخر.

لاتنبت الفصوص المصابة عادة، وإذا نبتت فإن السيقان الكاذبة الناتجة تكون أقل سمكا وأوراقها أضيق وأقصر وتتجعد وتذبل مبتدئة من قممها، والجذور الناتجة تكون أقل عددا وأدكن لونا مقارنة بمثيلاتها الناتجة عن فصوص سليمة (شكل ٨٣).



(شكل ٨٣) : العفن الجاف لفصوص الثوم

أ- فصوص مصابة بالعفن الجاف ب- فصوص مصابة وماتت قبل الظهور فوق سطح التربة

جـ- قطاع فى فصى ثوم نابته ومصابة

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الناقص فيوزاريوم سولانى *Fusarium solani*، الذى يمكنه أيضا إصابة قواعد الأوراق الحرشفية لرأس الثوم.

المقاومـة

١ـ إستبعاد فصوص الثوم المصابة من التقاوى عند الزراعة.

٢ـ تخزين الثوم فى جو جاف جيد التهوية.

عفن البصلة فى البصل

Bulb Rot

ينتشر مرض عفن البصلة فى كثير من البلاد التى تزرع البصل. وقد سجل هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٨٩٩ بالولايات المتحدة وسنة١٩٦١ بمصر.

الأعراض: يظهر هذا المرض على الابصال فى المزرعة وفى المخزن. ويلاحظ فى الابصال المصابة ليونة أعناق الأبصال. وبقطع بصلة مصابة تظهر الاصابة فى ورقة أو أكثر فتصبح أنسجتها مشبعة بالماء كأنها مطبوخة، وعادة لاتظهر الاصابة على أوراق متجاورة. عندما تكون الاصابة محدودة فى بعض الاوراق الداخلية فانه بضغط قواعد الاوراق من أسفل بقوة، ينزلق الجزء الوسطى إلى القمة. ولهذا يطلق على المرض أحيانا مرض البصل المنزلق slippery onion يستمر إنتشار المرض من ورقة إلى أخرى حتى يشمل البصلة كلها، لم تجف الأنسجة وتتكرمش.

المسبب:يتسبب المرض عن الإصابة بالبكتيريا سيدوموناس أليكولا *Pseudomonas alliicola* الذى يصيب الابصال عقب تأثرها بالرياح أو البرد أو عن طريق القمم عند قطع أنصال الاوراق. تمتد الاصابة فى الاوراق إلى أسفل فتصيب قاعدة البصلة ومنه تنتقل إلى ورقة أخرى، ولاتنتقل الاصابة من ورقة إلى أخرى عرضيا.

تنمو البكتيريا المسببة على نطاق حرارى من ٥ الى ٤١°م والدرجة المثلى لها هى ٣٠°م. وتتطلب رطوبة عالية لاحداث العدوى.

المقاومـة

١ـ العناية بالبصل أثناء زراعته.

٢ـ تنقية الحشائش حتى لاتتسبب فى ارتفاع الرطوبة حول النباتات.

٣ـ تجفيف قمم الابصال بسرعة بعد التقليع كما فى عفن الرقبة (ص٢٤٨).

٤ـ حفظ حرارة التخزين منخفضة وكذلك الرطوبة النسبية.

العفن الطرى فى البصل

تبدأ الاصابة بهذا المرض عادة من عنق البصلة ممتدة إلى أسفل وشاملة ورقة أو أكثر. أحيانا يصاب البصل فى المزرعة قبل الحصاد. الأنسجة المصابة تظهر كأنها مشبعة بالماء متحولة الى كتلة هلامية ذات رائحة كبريتية كريهة. لاينتقل المرض بسهولة من ورقة إلى أخرى، باشتداد الاصابة تظهر البصلة غير متماسكة وأحيانا يظهر إفراز مائى عند العنق بالضغط على قمة البصلة.

يتسبب المرض عادة عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* (ص ٣٢)، وفى مصر عزلت البكتيريا سيدوموناس مارجيناليس *Pseudomonas marginalis* من أبصال مصابة ووجد أنها تسبب للأبصال عفن طرى مخضر، وتحدث عدواها على درجات حرارية من ٢٥ إلى ٣٥°م وأفضلها لذلك ٣٠°م.

وقد لوحظ أن الأبصال المصابة بسمطة الشمس تكون أكثر عرضة من غيرها للإصابة بهذا المرض. كذلك فإن المرض يزداد ظهورا وشدة تحت ظروف الرطوبة المرتفعة أثناء النقل والتخزين. وقد ثبت أن ذبابة البصل الكبيرة *Eumerus amoenus* تساعد على نقل المسببات المرضية.

المقاومـة:

١ـ يتبع ماجاء فى عفن الرقبة (ص ٢٤٨ - ٢٤٩)

٢ـ مقاومة ذبابة البصل الكبيرة ويفيد فى ذلك الرش بالمبيد فولاتون ٥٠٪ أو اكتليك ٥٠٪ بمعدل٥,٪.

الحامول

Dodder

الحامول .*Cascuta* spp نبات زهرى كامل التطفل خالى من الكلوروفيل يتبع العائلة الحامولية Fam. Cascutaceae، والبعض يتبعها للعائلة العلاقية Fam. Convovulaceae. يتطفل الحامول على البصل والعديد من النباتات الأخرى، منها الخبيزة والباذنجان والملوخية والبنجر وعباد الشمس.

التطفل: تنبت بذور الحامول الموجودة بالتربة أو المنقولة إليها مع تقاوى المحصول المنزرع، مكونة نموات خيطية صفراء اللون، تظهر أطرافها فوق سطح التربة. تتحرك النموات الخيطية للحامول الظاهرة فوق سطح التربة حركة دائرية، فإذا لامست نبات عائل تبدأ فى الإلتفاف حول ساقه، وفى حالة البصل فإنها تلتف حول الأوراق، مرسلة مماصات haustoria تخترق أنسجة النبات العائل. يتصل خشب الطفيل بخشب العائل، ويتصل لحاء الطفيل بلحاء العائل، وبذلك يتمكن الطفيل من الحصول على إحتياجاته من الماء والغذاء العضوى من النبات العائل. فى نفس الوقت يذبل الجزء القاعدى من نبات الحامول ويعتمد بعد ذلك كليا على النبات العائل. يستمر الحامول فى النمو والإلتفاف والتفرع متنقلا من ورقة إلى أخرى ومن نبات إلى آخر ملاصق له.

تضعف النباتات المصابة وتموت أوراق البصل مبكرا وتكون الأبصال المتكونة صغيرة فى الحجم.

يكون الحامول أزهار صغيرة بيضاء أو صفراء أو قرنفلية ينتج عنها ثمار علبة، تحتوى كل منها على ٢–٥ بذور. تعيش البذور فى التربة مدد طويلة تزيد عن خمسة سنوات.

المقاومـة

١– إختيار التقاوى الخالية من بذور الحامول.

٢– تقليع النباتات المصابة قبل إنتشار الطفيل وتكوينه للبذور، ثم حرق النباتات بما عليها من حامول بعيداً عن الحقل.

٣– مراعاة عدم نقل الحامول من موقع إلى آخر عن طريق العمال الزراعيين والآلات الزراعية وماء الرى.

التقزم الأصفر

Yellow Dwarf

عرف هذا المرض لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٢٨، كما سجل حديثا بمصر والعراق. يظهر هذا المرض على البصل والثوم والنرجس.

الأعراض: الاصابة المبكرة للبادرات ينتج عنها حدوث تقزم فى نموها. إصابة النباتات الكبيرة تؤدى إلى حدوث درجات مختلفة من الإصفرار للأوراق النامية والجديدة، مع حدوث تخطيط متبادل أصفر وأخضر على قواعد الأوراق، ولاتظهر أية أعراض على الأوراق التامة النمو قبل العدوى. إستخدام الأبصال، الناتجة من نباتات مصابة، لإنتاج البذور، يتسبب فى حدوث تقزم وإصفرار وتشوه فى نمو الشمراخ الزهرى ونقص كبير فى محصول البذور.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس التبرقش الأصفر للبصلOYDV، وهو فيروس خيطى يتنقل ميكانيكيا، كما ينتقل عن طريق أنواع من حشرة المن ومنها من الذرة *Aphis maidis* . ينتقل الفيروس من موسم إلى آخر بواسطة الأبصال المصابة.

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢ـ إنتقاء أبصال البصل وفصوص الثوم المستخدمة كتقاوى من محصول خالى من المرض.

٣ـ زراعة الشتلات بعيدا عن أماكن إنتاج التقاوى.

٤ـ إقتلاع وحرق النباتات المصابة.

٥ـ مقاومة الحشرات الناقلة للفيروس.

إنتفاخ وتعفن البصل

Bloat and Rot of Onion

درس هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٣ بهولنده، ولو أنه شوهد قبل ذلك بحوالى خمسة سنوات فى المانيا.

تحدث الاصابة بهذا المرض فى أعمار النباتات المختلفة ويستمر المرض فى المخزن. قد تصاب البادرات وتموت قبل ظهورها فوق سطح التربة. البادرات المصابة والتى تظهر فوق سطح التربة يصبح لونها باهتا وتتقزم وتلتوى وكثيرا ما تموت. النباتات التى تعيش تكون أوراقها لينة سميكة وقصيرة كما يزداد سمك قواعد الأوراق وتنتفخ البصلة مما يؤدى إلى حدوث شقوق خارجية طوليا، وبتكوين البصلة تنتقل الديدان من الأوراق الخضراء إلى الأنسجة المخزنة فى البصلة. تتعفن الأبصال عفنا طريا مبتدئة من العنق وممتدة إلى أسفل. فى الجو الجاف تجف الأبصال وتصبح هشة بها فراغات هوائية. أوراق النباتات المصابة تتدلى وترقد وخاصة عقب الرى، وبعمل قطاع عرضى فيها يشاهد تلون حزمها الوعائية بلون بنى، وكثيرا ماتؤدى الاصابة إلى حدوث إزدواج فى الأبصال. إصابة الثوم تؤدى إلى عفن السيقان الحقيقية.

يتسبب المرض عن الإصابة بالديدان الثعبانية دايتيلنكس ديبساسى *Ditylenchus dipsaci*،وهى ديدان اسطوانية طولها حوالى الملليمتر، تتشابه ذكورها مع إناثها كثيرا، ويميزها وجود رمح واخز ذو إنتفاخات قاعدية وعدم وجود حلقات واضحة فى المنطقة الشفوية.

تدخل الديدان خلال الجذر والسويقة الجنينية السفلى مهاجمة الأنسجة البرنشيمية. تضع الديدان البيض داخل النباتات. يفقس البيض وتنمو اليرقات وتنضج. بموت الأبصال يقف تطور الديدان الثعبانية وتبقى فى حالة سكون ببقايا النباتات أو تبقى حرة بالتربة.

بعض الأبصال المصابة تنضج ويستمر نشاط الديدان أثناء التخزين. وعند زراعة هذه الأبصال لإنتاج البذور، تسكن الديدان فى القمة النامية وتعلو معها مهاجمة النورات عند تكوينها وملوثة البذور خارجيا، ومصيبة الجنين فى أطواره الأولى للانبات.

يعتقد أن الاصابة تكون أسهل حدوثا فى التربة المبتلة عن التربة الجافة، ولاتوجد الديدان فى البلاد الحارة إذ أنها تموت فى أقل من يوم إذا ارتفعت الحرارة عن ٣٨°م.

المقاومـة

١ـ إتباع دورة زراعية رباعية لايزرع خلالها أى محصول قابل للاصابة مثل البصل والثوم والفراولة لمدة ثلاث سنوات ويعتنى أثناءها بنقاوة الحشائش.

٢ـ جمع الشتلات المصابة وحرقها.

٣ـ عدم زراعة أبصال مصابة للحصول على التقاوى.

٤ـ جمع بقايا المحصول المصاب وحرقها.

سمطة الشمس فى البصل

يصيب المرض أبصال البصل بعد التقليع عادة وذلك أثناء عملية إندمال الجروح فى الشمس، وقليلا مايحدث المرض قبل التقليع إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة.

تتأثر أنسجة البصل الخارجية المعرضة بحرارة الشمس فتموت وتصبح رخوة منزلقة، تفقد رطوبتها بسرعة وينتج عن ذلك مساحة جلدية منخفضة بيضاء اللون يصل قطرها إلى ٣سم. من هذه المنطقة يسهل إصابة البصل أثناء التخزين بمسببات العفن الطرى البكتيرى.

المقاومـة: إجراء عملية إندمال الجروح فى مكان ظليل أو تغطى الابصال أثناء تلك العملية بأوراق الابصال.

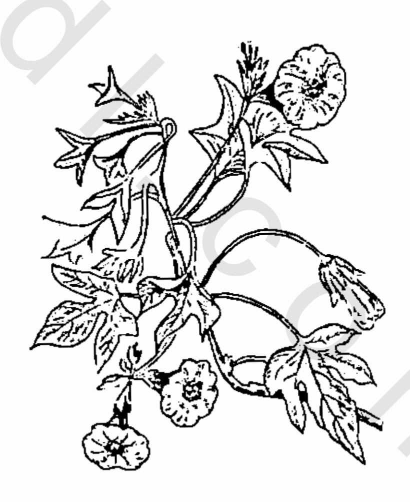
الباب العاشر
أمراض نباتات من عائلات نباتية مختلفة

أولا: أمراض البطاطا الحلوة

البطاطا الحلوة sweet potato *(Ipomoea batatas)* أحد نباتـات العائـلة العلاقية Fam. Convolvulaceae الغنية فى الفيتامينات وبخاصة فيتامين A ، وفى السكريات والمعادن. تؤكل الدرنات الجذرية لنباتات البطاطا الحلوة كما يستخرج منها النشا. تحتاج البطاطا الحلوة لنموها إلى درجات حرارية تتراوح بين ٢١ـ٣٠°م، وأجود الأراضى لزراعتـهـا هى الصـفـراء الخفيفة الجيدة الصرف، كما أنها تنجح فى الأراضى الرملية، وأنسب حموضة تربة ملاءمة لها هو ٥ـ٧. تزرع البطاطا الحلوة بمصر خلال مارس وإبريل.

أهم الأمراض التى تصيب البطاطا الحلوة هى العفن الطرى وعفن جاوة الأسود والعفن الفحمى.



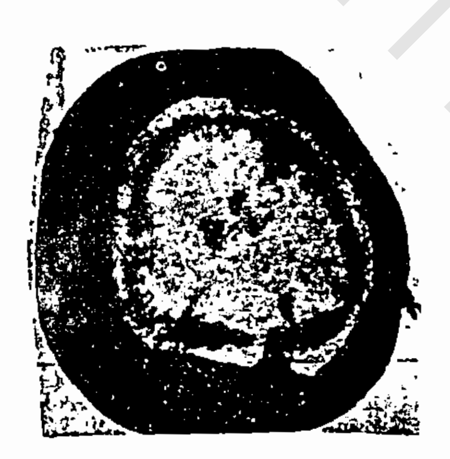


الـذبــول

هذا المرض من أخطر أمراض البطاطا الحلوة فى الحقل، والمرض واسع الإنتشار بالولايات المتحدة الأمريكية ومعظم الدول المنتجة للبطاطا. يعرف المرض بأسماء مختلفة أخرى منها عفن الساق stem rot واللفحة الصفراء yellow blight.

الأعراض: تبدأ أعراض الذبول بحدوث تغيير فى لون أوراق النبات فتصبح باهتة اللون، ثم تصفر مابين العروق وتبدأ فى الذبول مع حدوث تغيير فى لون الأنسجة الداخلية للجزء القاعدى من الساق قد يمتد لمسافة متر، أحيانا ينشق الساق عند سطح الأرض. قد يصل المسبب إلى الجذور الدرنية فيظهر بالدرنة عند قطعها عرضيا حلقة سوداء أسفل السطح بحوالى ٥مم (شكل ٨٤).

المسبب: يتسبب المرض عن فطر فيوزاريوم أكسيسبورم باتاتس *Fusariam oxysporum batatus*الذى يشبه مسبب المرض فى الطماطم (ص ٦٨ـ٦٩).



(شكل ٨٤): قطاع عرضى فى درنة جذرية للبطاطا تبين الأسوداد الحلقى

تحدث عدوى المرض من رراعة درنات مصابة، وتسبب هده العدوى موت سريع للنباتات الناتجة. وتحدث العدوى أثناء الموسم من الفطر الموجود بالتربة الملوثة به تدخل هيفات الفطر للنبات عن طريق المجموع الجذرى، ثم ينمو الفطر خلال الأوعية للجذر وال ساق

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة

٢ـ إتباع دورة زراعية فى الأرض المصابة لايسمح فيها بزراعة البطاطا إلا بعد مرور ٣ـ٤سنوات من الزراعة السابقة.

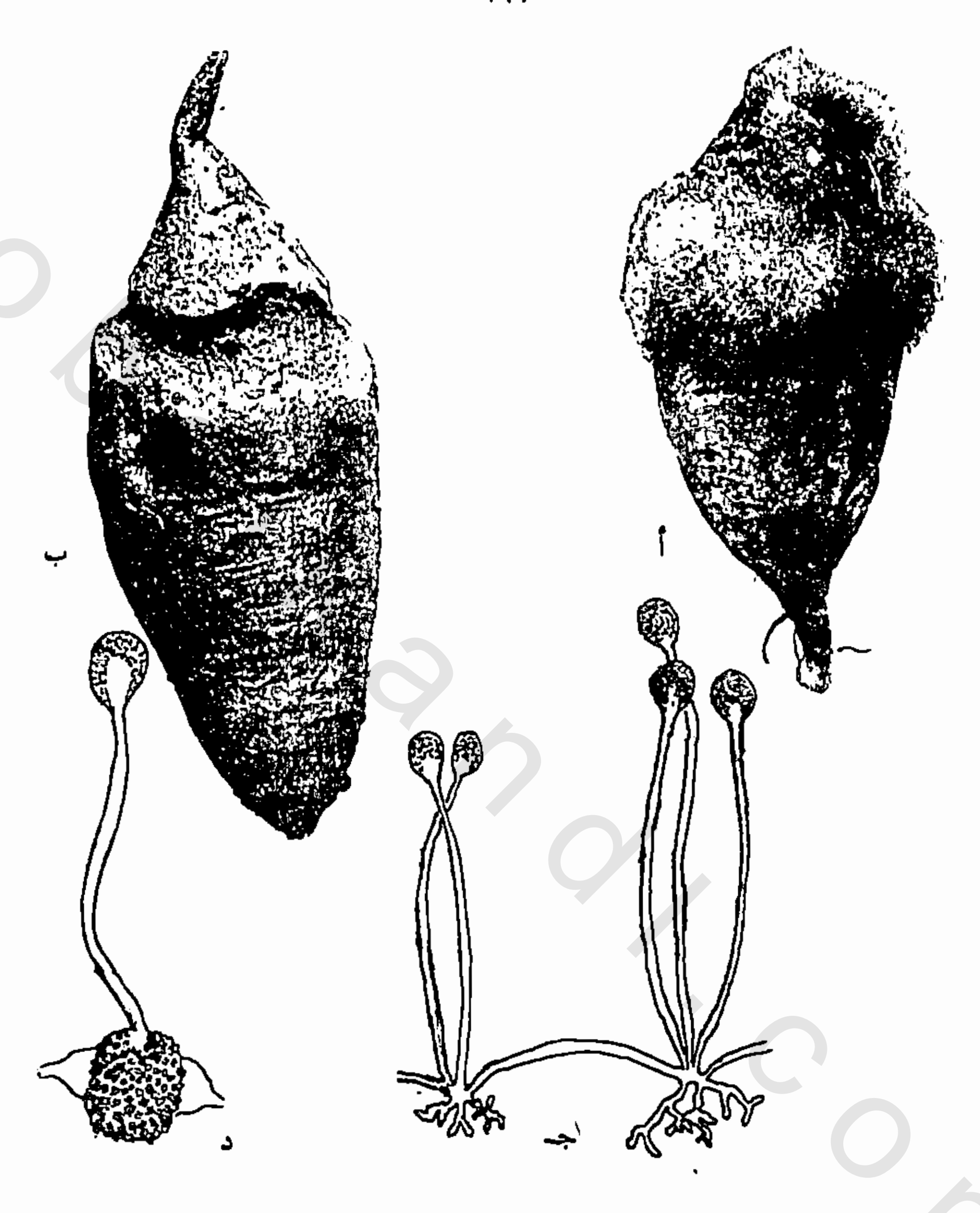
٣ـ اختيار التقاوى من محصول خالى من المرض، أو من نباتات لم يظهر بها المرض، ويمكن التأكد من ذلك بشق الجزء القاعدى من ساق النبات فإذا شوهد بها تلون أسود إستبعدت درنات النبات كتقاوى.

العفن الطرى الريزوبسى

Rhizopus Soft Rot

يعتبر هذا المرض من أخطر أمراض البطاطا فى المخزن وقد سجل هذا المرض للمرة الأولى سنة ١٨٩٠ بأمريكا.

الأعراض: تظهر أعراض المرض فى صورة عفن سريع للجذور، فيتم عفن الجذر الدرنى خلال ٤ إلى ٥ أيام تحت الظروف الملائمة. تبدأ الإصابة عادة من أحد الطرفين وتمتد إلى الطرف الآخر مسببة فى المبدأ عفن طرى مائى لزج له رائحة خفيفة مقبولة. تتلون الأنسجة المصابة باللون البنى وبالضغط ينز منها سائل أصفر اللون، ثم تجف الأنسجة بعد ذلك وتصبح جامدة متجعدة. إذا قطعت الجذور وهى لازالت طرية يظهر بعد فترة نمو مرتفع قطنى أبيض، عبارة عن ميسليوم الفطر المسبب الذى يكون بعد فترة تالية رؤوس سوداء هى الأكياس الجرثومية sporangia المحمولة على الحوامل الجرثومية sporangiophores (شكل ٨٥ أ). فى بعض الأحيان تبدأ الإصابة من منطقة وسطية فى الجذر الدرنى بين النهايات الطرفية مسببا عفن حلقى ring rot (شكل٨٥ب)، ومنه تمتد الإصابة إلى طرفى الجذر



(شكل ٨٥): العفن الطرى للبطاطا

أ- درنة مصابة من أحد طرفيها تبين النمو الفطرى الغزير.

ب- درنة مصابة وسطيا تبين العفن الحلقى.

جـ- التكاثر اللاتزاوجي للفطر المسبب *Rhizopus stolonifer*

د- إنبات جرثومة زيجوية

أحيانا يظهر المرض فى الحقل فى الفترة الأخيرة لنمو النباتات وخاصة بالأراضى المنخفضة وعند إرتفاع الرطوبة الأرضية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فطريات تتبع الجنس ريزوبس *Rhizopus* spp. وأهمها الفطر المسبب لعفن الخبز ريزوبس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer*. الفطريات المسببة فطريات طحلبية زيجوية ذات ميسليوم غير مقسم وتتكون من أفرع هوائية تنمو موازية لسطح جذور البطاطا الدرنية ويطلق عليها المدادات stolons، وهى تنمو من أفرع مغذية تنمو داخل الدرنة ويطلق عليها الهيفات الجذرية rhizoids، وينمو من المدادات إلى أعلى عند مناطق إتصالها بالهيفات الجذرية حوامل جرثومية كبيرة تنتهى بأكياس جرثومية تحتوى على جراثيم إسبورنجية sporangiospores وحيدة الخلية (شكل ٨٥ جـ). كما تكون هذه الفطريات أيضا جراثيم جنسية زيجوية zygosporesلها القدرة على تحمل الظروف الجوية الغير ملائمة، وهى تنتج عن تزاوج خليتين جاميطيتين gametangiaطرفيتين. تنبت الجرثومة الزيجوية لتعطى حامل جرثومى يحمل فى طرفه كيس جرثومى(شكل٨٥د).

تنقسم الفطريات المسببة للعفن الطرى إلى ثلاثة مجاميع تبعا للحرارة التى تلائمها. المجموعة المرتفعة الحرارة وتلائمها حرارة٣٠-٤٠°م، والمجموعة متوسطة الحرارة وتلائمها٢٠-٤٠°م، والمجموعة منخفضة الحرارة وتلائمها ١٥-٣٥°م. والفطر ر. ستولونيفر*R. stolonifer* يتبع المجموعة الأخيرة، فهو يحدث العدوى على نطاق حرارى من ٣-٣٤°م بدرجة مثلى من ١٥-٢٣°م مع رطوبة مثلى من ٧٥-٨٥٪. تتكون على جروح البطاطا على درجة حرارة من ٢٨-٣٣ م مع رطوبة مرتفعة ٩٠٪ طبقات فلينية بسرعة تمنع حدوث الإصابة.

دورة المرض: يصيب الفطر ر. ستولونيفر العديد من المحاصيل الشحمية التى تشمل معظم الجذور والسيقان الدرنية والثمار أثناء التخزين إذا كانت مجروحة. وعادة يحدث المرض فى المخزن بعد حدوث أضرار من الفيران، وكذلك يحدث المرض فى حالة إضعاف الأجزاء النباتية المخزنة بمسبب مرضى سابق أو نتيجة لعملية إندمال الجروح curing تحت ظروف غير ملائمة. ومن الخضروات الأخرى التى ثبتت قابليتها للاصابة، الخرشوف والفاصوليا والكرنب والقرنبيط واللفت والجزر والخيار والقرع والبطيخ والباذنجان والفلفل والبطاطس والطماطم والبصل. ويحدث العفن نتيجة للاصابة بهذه الفطريات بفعل الأنزيمات البكتينية التى تصل إلى الأنسجة قبل وصول هيفات الفطر.

ينتشر هذا المرض من جزء نباتى إلى آخر بالملامسة وكذلك بالهواء والذباب، ويمضى الفطر الفترات الغير ملائمة فى صورة جراثيم زيجوية ساكنة وكذلك فى صورة ميسيليوم فى بقايا النباتات، كما قد يمضى الفترات بين المحاصيل رميا بالتربة أو فى صورة جراثيم إسبورنجية يمكنها البقاء حية عدة أشهر.

المقاومـة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف الأمريكية المقاومة سذرن كوين Southern Queen ونانسى هول Nancy Hall.

٢ـ تقليع وقطع الجذور الدرنية بعناية للاقلال من الجروح بقدر الإمكان.

٣ـ التعجيل باندمال الجروح curing وأفضل ظروف لذلك هى ٢٨ـ٣٣°م مع رطوبة نسبية ٩٠٪ لمدة إسبوع إلى إسبوعين. هذه الظروف تساعد على تكوين طبقة فلينية فى مواضع الجروح.

٤ـ قبل التخزين يجب كنس بقايا التخزين السابق ورش أو دهان الحوائط بالمبيدات الفطرية مثل الدهان بالجير أو الرش بمحلول١ ٪ كبريتات نحاس يكرر ثانية بعد يومين. يفيد أيضا التبخير بمحلول الفورمالين التجارى باستخدام ٠,٥ لتر فورمالين تجارى مع ٠,٢٥ كيلو جرام برمنجنات بوتاسيوم لكل ١٠م٣ فراغ فى المخزن، بعدها يترك المخزن مقفول لمدة ٢٤ ساعة ثم يهوى. ويمكن أيضا حرق زهر الكبريت فى المخزن بمعدل ١٥٠جم لكل ١٠م٣ فراغ. ويزيد من فاعلية التبخير رش أرض وجدران المخزن بالماء قبل ذلك.

٥ـ تطهير المخازن ضد الفيران والحشرات المسببة للجروح فى المخزن.

٦ـ التخزين على حرارة منخفضة من ١٢ـ١٥°م مع رطوبة ٨٠ـ٨٥٪.

عفن جاوة الأسود

Java Black Rot

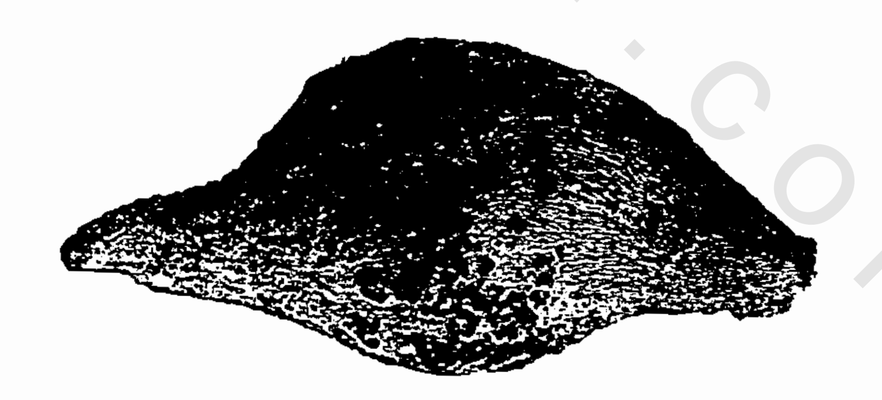
هذا المرض واسع الانتشار على البطاطا، فى المناطق الحارة، أثناء التخزين وقد اكتشف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩٦ فى أمريكا، على جذور بطاطا مستوردة من جاوة. كما سجل هذا المرض لأول مرة فى مصر سنة ١٩٥٨.

الأعراض: يبدأ المرض من أحد أطراف الجذر ويمتد للداخل فى شكل عفن جاف يحول أنسجة الجذر إلى كتلة صلبة يصعب كسرها وتتحول لون الأنسجة إلى اللون الأسود الفحمى(شكل ٨٦). ويتم تعفن الدرنة الجذرية فى ظرف ٤ إلى ٨ أسابيع فى ظروف التخزين العادية.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص ديبلوديا تبريكو لا *Diplodia tubericola* الذى ينتمى إلى الفطريات الناقصة. يتكاثر هذا الفطر بواسطة الجراثيم التى تتكون داخل أوعية بكنيدية كروية سوداء تنشأ فى نموات دملية الشكل تحت سطح الدرنة. الجراثيم بيضاء شفافة ذات خلية واحدة فى المبدأ ثم تصير بنية إلى سوداء وذات خليتين بعد ذلك.

يحدث المرض على نطاق حرارى من ١٢ إلى ٣٧°م وأفضلها ٢٨°م.

المقاومـة: كما فى العفن الطرى للبطاطا (ص ٢٦٨).



(شكل ٨٦): درنة بطاطا مصابة بعفن جاوة الأسود

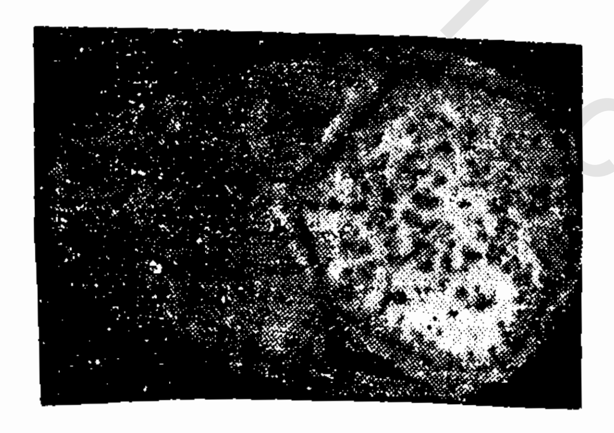
العفن الفحمى
Charcoal Rot

عرف هذا المرض حديثا فى مصر سنة ١٩٥٨ وتظهر أعراضه عادة أثناء التخزين ولو أن المرض يحدث أحيانا فى المزرعة ويشتد وضوحا فى المخزن.

الأعراض: يتسبب هذا المرض فى حدوث عفن جاف للجذور فتتلون الأنسجة الداخلية بلون بنى محمر ثم يزداد اللون دكانة وتظهر الأجسام الحجرية السوداء للفطر موزعة داخل أنسجة الجذر(شكل٨٧).

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص سكيلورشيم باتاتيكولا *Sclerotium bataticola*،وهو فطر ناقص واسع الانتشار فى المناطق الاستوائية والشبه إستوائية ويصيب كثير من النباتات فيسبب الساق الرمادية للفاصوليا (ص١٠٩)، ولفحة قاعدة الساق للفلفل، وعفن لدرنات البطاطس. وهذا الفطر من الفطريات العقيمة أى لايكون جراثيم ولكن وجدت له فى بعض الجهات جراثيم بكنيدية تتكون داخل أوعية بكنيدية ويسمى الفطر فى هذه الحالة ماكروفومينا فاسيولى *Macrophomina phaseoli* .

يشتد المرض فى الجو الحار والحرارة المثلى لانتشاره هى ٣٠°م.



(شكل ٨٧) : درنة بطاطا مقطوعة عرضيا مبينة الإصابة بالعفن الفحمى.

المقاومـة

١ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية لاتزرع فيها بين زراعات البطاطا محاصيل قابلة للاصابة بالمرض.

٢ـ الزراعة فى أرض جيدة الصرف أو العناية بتحسين الصرف.

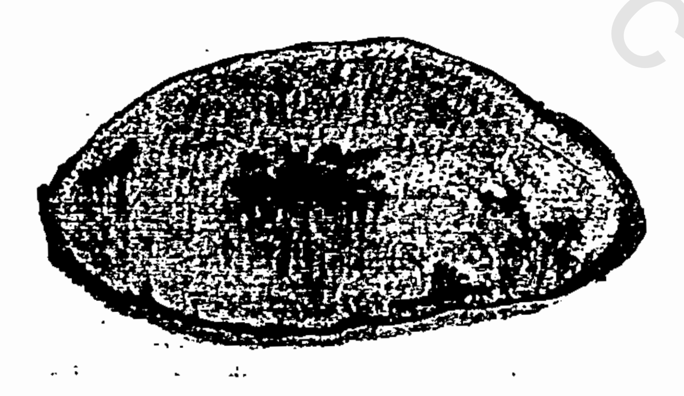
٣ـ العناية بالمحصول أثناء التقليع والنقل والتخزين والعناية باندمال الجروح ومعاملة الدرنات قبل التخزين وكذلك تطهير المخزن كما فى العفن الطرى للبطاطا (ص ٢٦٨).

الفلين الداخلى

Internal Cork

شوهد هذا المرض لسنوات عديدة فى بلاد مختلفة ولكن لم يميز كمرض مستقل إلا سنة ١٩٤٤ وذلك بالولايات المتحدة الامريكية.

الأعراض: أعراض المرض تظهر داخليا فى أنسجة الجذر الدرنى وتظهر عند قطع الدرنة بشكل بقع فلينية بنية داكنة إلى سوداء اللون، تختلف البقع فى الحجم وتصل إلى ٣سم فى العرض و٥سم فى الطول وقد تتكون منفردة أو تظهر متجمعة (شكل٨٨). لاتظهر أعراض خارجية على الدرنات تدل على المرض ولكن فى بعض الأحيان تظهر إنخفاضات فى سطح الدرنة فوق البقع الفلينية. تظهر أعراض أيضا على المجموع الخضرى للنباتات فيحدث تبرقش للأوراق ثم يظهر عليها بقع حلقية ويتبع ذلك تحول لون الأوراق إلى اللون البرنزى ثم تسقط الأوراق.



(شكل ٨٨) : درنة بطاطا مقطوعة طوليا مبينة الفلين الداخلى

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بفيرس ينتقل بواسطة أنواع من حشرة المن منها من الخوخ ومن البطاطس. ويصيب هذا الفيرس أنواع أخرى من الجنس *Ipomoea*، وتوجد بعض الأدلة على أن فيروسين يتسببان فى إحداث المرض.

يحدث المرض فى المزرعة وتظهر الاعراض بالدرنات عند التقليع ويزداد عدد البقع وحجمها أثناء التخزين ويساعد ذلك التخزين على حرارة ٢١ْم وتقل بانخفاض درجة الحرارة.

المقاومة

١ـ تختلف الاصناف فى درجة قابلية النباتات للاصابة لهذا يجب العمل على تربية أصناف مقاومة للمرض وزراعتها.

٢ـ مقاومة حشرات المن الناقلة للمرض ويفيد فى ذلك الرش بماليثون ٥٧٪ بمعدل ٢٥,٪.

٣ـ التخزين على حرارة منخفضة نسبيا وأفضلها ١٣ـ١٥ْم.

التحلل الداخلى

Internal Breakdown

هذا المرض غير طفيلى يظهر على الجذور المخزنة فى حالة إرتفاع درجة الحرارة وانخفاض درجة الرطوبة ويزداد المرض بزيادة مدة التعريض لهذه الظروف.

يبدأ المرض بحدوث إضطرابات فى الخلايا البرنشيمية الداخلية لأنسجة الدرنة فيقل محتواها المائى وتظهر بيضاء اللون ممتلئة بالهواء. تجف الخلايا وتظهر فجوات داخلية محاطة ببقايا خلايا ممزقة.

المقاومة: التخزين تحت الظروف الملائمة وهى حرارة ١٣ـ١٥ْم مع رطوبة نسبية من ٨٥ ـ ٩٠٪.

أضرار الحرارة المنخفضة

الجذور الدرنية للبطاطا حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة، فتظهر بأنسجتها الداخلية، إذا خزنت لعدة أيام على حرارة ١٠ْم أو أقل، مساحات ملونة بلون بنى وخاصة بجوار الحزم الوعائية الخارجية، ويلاحظ فى الدرنات المتأثرة بالبرودة أنها لاتكون السائل اللبنى المعتاد عند قطعها، أو يظهر السائل بنسبة أقل من المعتاد. الأنسجة المصابة يسهل إصابتها بالكائنات الدقيقة التعفنية.

المقاومة

١ـ تختلف الأصناف فى مدى تأثرها بدرجات الحرارة المنخفضة، لهذا يجب التربية للاصناف المقاومة عند ضرورة التخزين لمدد طويلة على حرارة منخفضة تقل عن ١٣ْم.

٢ـ التخزين تحت الظروف المناسبة وهى ١٣ـ١٥ْم مع رطوبة ٨٥ ـ٩٠٪ مع ملاحظة عدم إنخفاض الحرارة إلى ١٠ْم أو أقل.

ثانيا: أمراض الفراولة

الفراولة strawberry *(Fragaria grandiflora)*نبات عشبى زاحف ينتمى إلى العائلة الوردية. Fam.Rosaceae . ثمار الفراولة ثمار حلوة غنية بالفيتامينات ومحتوية على كثير من المواد الأساسية الضرورية للطاقة ولنمو وبناء الجسم. تستخدم ثمار الفراولة كغذاء حلو يؤكل طازجا بمفرده أو مع الجيلاتى أو الفطائر، وقد يصنع منها مربى أو شربات أو عصير طازج.

تجود زراعة الفراولة فى الأراضى الصفراء والمتوسطة سهلة الصرف الغنية بالمواد العضوية وذات درجات الحموضة المتراوحة بين ٥,٥ إلى ٧. وأفضل درجات حرارة ملائمة للزراعة هى ٢٥°م ، وتزرع بمصر خلال أغسطس إلى أكتوبر.

أهم الأمراض النباتية التى تصيب الفراولة هى البياض الدقيقى وتبقعات الأوراق وعفن الجذور الأسود وأعفان الثمار.



البياض الدقيقى

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٥٤ بإنجلترا، وسجل حديثا بمصر. يشتد المرض فى زراعات الصوب عن زراعات المزارع الحقلية.

الأعراض: يسهل تمييز البياض الدقيقى على الفراولة بسهولة إذا لاحظنا إنحناء حواف الأوراق إلى أعلى مع وجود نمو دقيقى أبيض على السطوح السفلى للأوراق مع ظهور بقع حمراء على الأوراق. يظهر الإحمرار والنمو الفطرى الأبيض على السيقان وسبلات الأزهار والثمار. الثمار المصابة يتأخر تلونها باللون الأحمر. قرب نهاية الموسم تظهر نقط كروية سوداء متناثرة على النمو الفطرى. تؤدى الاصابة الشديدة إلى جفاف حواف الوريقات ونقص المحصول وقلة جودته.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى سفيروثيكا ماكيلاريس *Sphaerotheca macularis* . يكون الفطر جراثيم كونيدية وحيدة الخلية، فى سلاسل محمولة على حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة. يتكاثر الفطر جنسيا قرب نهاية الموسم بتكوين أجسام ثمرية أسكية مقفولة على النمو الفطرى المتكون على السطوح السفلى للأوراق. الأجسام الثمرية ذات زوائد بسيطة غير متفرعة وتحتوى على كيس أسكى واحد به ثمانية جراثيم أسكية بيضاوية وحيدة الخلية.

تلائم الإصابة وظهور المرض طول مدة الجو الرطب المائل للبرودة خلال فترة نمو النبات.

المقاومة

١ـ إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

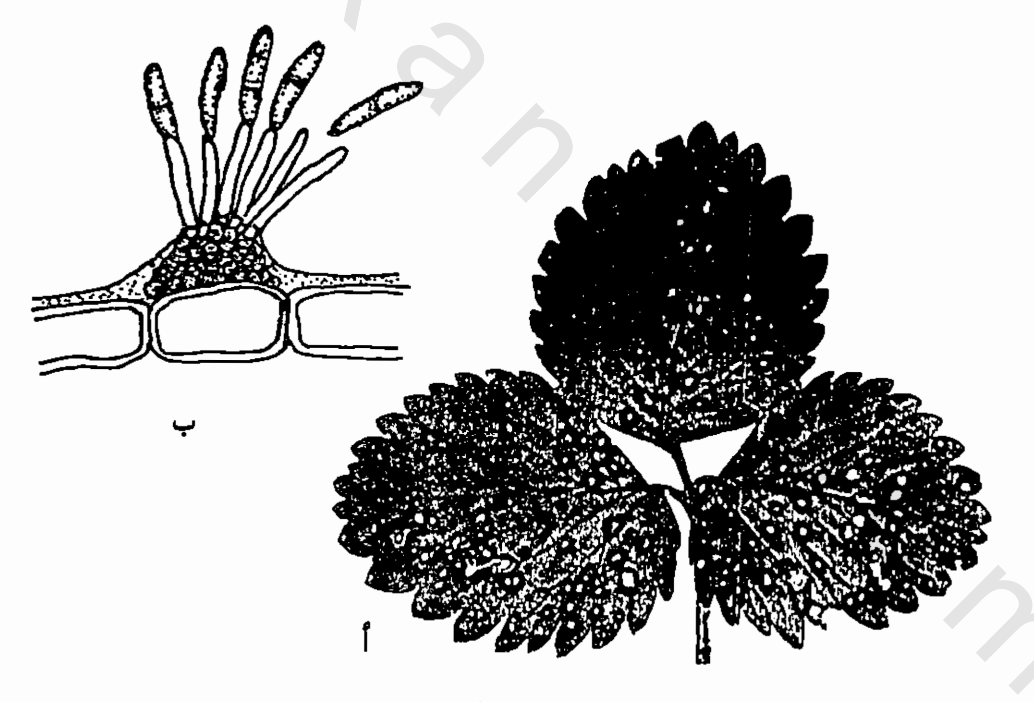
٢ـ تجنب زراعة الفراولة فى أرض سيئة الصرف، وكذلك الرى بالرش ويراعى فى زراعة الصوب التهوية الجيدة وتقليل الرطوبة.

٣ـ الرش بأحد المبيدات، كاراثين ٢٥٪ بمعدل ١ ,٪ أو روبيجان ١٢٪ بمعدل ٠١ ,٪ أو بافستين أو توبسين م ـ٧٠ بمعدل ٠٥ ,٪، ويجب إيقاف الرش قبل الجمع بإسبوعين على الأقل.

تبقع الأوراق

عرف هذا المرض منذ سنة ١٨٦٣ فى أوروبا، ثم ذكر بعد ذلك فى مختلف بقاع العالم التى تزرع الفراولة. فعرف فى مصر منذ سنة ١٩٢٠.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على سطحى أنصال الوريقات وأحيانا على أعناق الأوراق وأعناق الثمار. تظهر الأعراض الأولى على السطوح العليا للوريقات بشكل بقع صغيرة مستديرة حمراء إلى بنفسجية فى المبدأ تتحول إلى اللون البنى ثم إلى اللون الرمادى أو الأبيض مع إحتفاظها بحواف حمراء داكنة. ويتراوح قطر المنطقة الوسطية من البقعة من ١ ـ٤م بينما يصل القطر الكلى إلى الضعف. تؤدى زيادة عدد البقع على النصل إلى جفاف النصل وموته ، كما تؤدى شدة الإصابة إلى صغر حجم الثمار والإقلال من المحصول(شكل ٨٩ أ).



(شكل ٨٩) : تبقع أوراق الفراولة

أ- الأعراض على ورقة

ب- قطاع فى وريقة مصابة مبينة الوسائد الهيفية والحوامل والجراثيم الكونيدية للفطر *Mycospherella Fragariae*

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الأسكى ميكوسفيريلا فراجاريى *Mycosphaerella fragariae* الذى يتبع رتبة دوثيديات Dothideales. يكون الفطر وسادات هيفية stromataصغيرة بين البشرة والكيوتيكل، يخرج منها مجاميع من حوامل كونيدية بسيطة تحمل فى أطرافها الجراثيم الكونيدية الشفافة البيضاوية إلى المستطيلة والتى قد تكون مقسمة بحاجز أو إثنين (شكل ٨٩ب). يتكاثر الفطر بتكوين وسادات هيفية أسكية ascostroma ، بها فراغات vacuoles تتكون داخلها الاكياس الأسكية، وذلك على حواف بقع الأوراق القديمة فى الخريف. الأكياس أسكية صولجانية يحتوى كل منها على ثمان جراثيم أسكية مغزلية شفافة، والجرثومة ذات خليتين.

تحدث العدوى خلال الثغور الموجودة فى معظم الأنواع على السطوح السفلى مع أن الأعراض تظهر أولا على السطوح العليا، كما قد تحدث العدوى على سطحى الأوراق مباشرة خلال الكيوتيكل ثم ينمو الفطر بين الخلايا ولايكون مماصات داخل الخلايا. تحدث عدوى الثمار خلال المياسم وقت التزهير فيصل الفطر المسبب إلى الثميرات الأكينية المتجمعة فى ثمرة الفراولة وكذلك ينمو الفطر فى نسيج التخت الشحمى للثمرة المتجمعة. يمضى الفطر المسبب الفترات بين زراعات المحاصيل على بقايا النباتات وعلى البذور وينتشر المرض فى الزراعات التى تستخدم الرى بالرش. تلائم الاصابة الرطوبة المرتفعة والجو المائل للبرودة.

المقاومة

١ـ تربية وزراعة الأصناف المقاومة، وقد وجد مصدر المقاومة فى نوع الفراولة البرى *Fragaria chiloensis* . هذا وتوجد حاليا عدة أصناف أمريكية مقاومة للمرض منها الأصناف فيرفاكس Fairfax وماسىMasscy وميدلاند Midland وروبنسون Robinson.

٢ـ الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٣ـ العناية بالرى مع عدم إستعمال طريقة الرى بالرش.

٤ـ جمع الأوراق المصابة أثناء نمو المحصول، وحرقها.

٥ـ الرش بدياثين م٤٥ أو داكونيل ٢٧٨٧ أو كومازين بمعدل ٠,٢٥٪ أو بنيليت ٥٠٪ بمعدل ٠,١٪ أو توبسين م ٧٠ بمعدل ٠,١٥٪ أولا عند بدء الأزهار، وثانيا عند انتهاء الأزهار، ثم كل عشرة أيام ويوقف الرش عند الإثمار.

٦ـ جمع بقايا النباتات وحرقها.

عفن الثمار

عفن الثمار فى الفراولة من الأمراض الهامة فى الفراولة وخاصة أثناء التسويق ويتسبب هذا المرض عن عدد من الفطريات أهمها الفطرين بوتريتس سيناريا *Botrytis cinerea.* (ص٢٠١) الذى يسبب العفن الرمادىgray mold، والفطر رايزوباس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* (ص ٢٦٧) الذى يسبب الرشح leak .

الأعراض: تبدأ الإصابة بالعفن الرمادى مبكرا فى الموسم مسببا لفحة أزهار blossom blight، فيظهر المرض على الكأس ثم على الثمار فتظهر عليها بقع بنية فاتحة فى المبدأ ثم تشمل الثمرة كلها فتجف. كثيرا مايمتد المرض إلى عنق الثمرة المصابة ثم ينتشر منها إلى الثمار الأخرى. فى الظروف الرطبة تغطى الثمار بنموات الفطر الرمادية وقد تتكون الأجسام الحجرية السوداء للفطر على أعناق الثمار وأحيانا على الثمار.

تحدث العدوى فى المزرعة أثناء نمو الثمار، كما يحدث عادة وقت الجمع وينتشر المرض أثناء التسويق وتبقى أنسجة الثمار المصابة المعبأة لينة ومائية قليلا، إلا أنه لايحدث رشح.

تلائم الإصابة بالعفن الرمادى الرطوبة المرتفعة والحرارة المنخفضة، كما يساعد التسميد الأزوتى المرتفع على تكوين ثمار غضة تسهل إصابتها.

الإصابة بالرشح تحدث عادة أثناء التسويق وأحيانا تظهر على الثمار الناضجة قبل الجمع. والعفن المتسبب طرى مائى ويتغير لون الثمار إلى البنى الفاتح وينمو الفطر غزيرا حول الثمار ومسببا رشح يصبغ لون صناديق التعبئة. ويلائم الإصابة بالرشح الرطوبة المرتفعة مع الحرارة المرتفعة.

المقاومــة

١ــ رش النباتات بالكابتان ٥٠ بنسبة ٠,٢٥٪ ثلاث مرات الأولى عند بدء التزهير والأخيرة عندبدء تلون الثمار.

٢ــ جمع الثمار مبكرا فى الصباح ثم تحفظ فى الظل لحين نقلها.

٣ــ عند التسويق البعيد تبرد الثمار الى ٥ــ١٠ْم ويحفظ على هذه الدرجة.

عفن الجذور الأسود

Black Root Rot

تبدأ أعراض هذا المرض فى الظهور بحدوث تقرحات صفراء اللون على الجذور تدكن فى اللون حتى تصبح سوداء، ويصحب ذلك موت الشعيرات الجذرية. ينتشر الاسوداد حتى يعم المجموع الجذرى الذى تتعفن قشرته وتنفصل عن منطقة الاسطوانة الوعائية. يؤدى تدهور المجموع الجذرى إلى إصفرار وضعف قوة النباتات وقدرتها على الاثمار، وسهولة إقتلاعها من التربة.

يتسبب هذا المرض عن عدد من فطريات التربة أهمها الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*(ص١٣، ١٤) وبعض الديدان الثعبانية ومن أهمها براتيلنكس بنترنس *Pratylenchus penetrans* وب. براتنسس *P. pratensis*. ووجود الديدان الثعبانية مع الفطريات المسببة يساعد على شدة الاصابة. وتلك الديدان الثعبانية المسببة ديدان اسطوانية تتشابه إناثها مع ذكورها كثيرا وتميزها وجود رمح واخز spear فى الفم طوله من ١٦ ـ ١٩ ميكرون ووجود ثلاثة أطواق annules بالمنطقة الشفوية.

المقاومة: تتبع الطرق العامة التى ذكرت فى مقاومة تعقد الجذور (ص٨٣ـ٨٤).

التقزم الصيفى(أو الضمور البرعمى)

Summer dwarf (Bud dwarf)

تظهر أعراض هذا المرض مع ارتفاع حرارة الجو فى مايو ويونية ويولية فتتقزم البراعم الورقية وتبدو وريقاتها ضيقة مجعدة متكاثفة، وعند تفتح البراعم تظهر الأوراق متقزمة مشوهة متصلبة اكثر إخضرار وأقصر عنقا. تلاحظ معظم الأوراق المشوهة فى مركز النبات. النباتات المصابة تعطى براعم زهرية قليلة والثمار الناتجة عنها قد تكون مشوهة.

يتسبب المرض عن الديدان الثعبانية أفيلينكويدس بسياى *Aphelenchoides besseyi* وهى ديدان اسطوانية تتشابه ذكورها مع إناثها إلا أن الأنثى أطول من الذكر عادة. تعيش هذه الديدان فى البراعم الورقية والزهرية وتتغذى بامتصاص العصارة وتنشط مع إرتفاع درجة الحرارة مظهرة أعراض المرض.

المقاومـة

١ـ الحصول على الفسائل أو الأجزاء النباتية للزراعة من محصول خالى من المرض.

٢ـ ازالة النباتات المصابة بتربة محيطة سمكها ٥ ـ ٨ سم.

٣ـ تقاوم الديدان الثعبانية كما فى أمراض الديدان الثعبانية الأخرى (ص ٨٣ـ٨٤).

إحتراق القمم Tip Burn

يظهر على وريقات النبات التامة النمو إسوداد فى قممها يمتد للجانبين والداخل. وقد يشمل حوالى نصف الوريقة، يصحب ذلك تجعد الوريقات وعدم إنتظامها (شكل٩٠).

هذا المرض غير طفيلى يحدث عادة للنباتات العصيرية القوية النمو عند إرتفاع درجة حرارة الجو فجأة، فى الربيع وأوائل الصيف، بعد فترة طويلة من جو بارد.



(شكل ٩٠): ورقة فراولة مصابة بإحتراق القمم

ثالثا: أمراض الباميا

الباميا Okra (*Hibiscus esculentus*)أحد نباتات العائلة الخبازية Fam. Malvaceae.
تعتبر الباميا من أكثر أغذية الخضر شعبية فى مصر، وهى شائعة الاستعمال فى وادى النيل والدول العربية والهند وباكستان وتركيا واليونان، وقد عرفت زراعتها فى مصر منذ سنة ١٢١٦.

تزرع الباميا من أجل قرونها التى تؤكل مطهية، وهى غذاء غنى بالبروتينات وتحتوى على فيتامينات B,A,C، كما أنها غنية بعناصرها وخاصة الكالسيوم والفسفور.

أفضل درجات حرارة ملاءمة لإنبات البذور ٣٠° إلى ٣٥°م وأفضلها لنمو النباتات من ٢٢° إلى ٢٧°م مع حموضة تربة من ٦ إلى ٧.

تزرع الباميا فى جنوب مصر من أكتوبر إلى يناير وتزرع فى شمال مصر خلال فبراير ومارس.

أهم أمراض البامية البياض الدقيقى والذبول وتعقد الجذور وعفن الثمار الريزوبى.



البياض الدقيقى

ينتشر البياض الدقيقى بين معظم زراعات البامية فى العالم، وتتشابه أعراض المرض فى البامية مع أعراض البياض الدقيقى فى القرعيات.

يتسبب المرض فى مصر عن الفطر الأسكى *Erysiphe cichoracearum* الذى يصيب أيضا القرعيات (ص ١٦٠ـ١٦٢)، كما يتسبب نفس الفطر عن المرض فى العراق بالاضافة إلى الفطر الأسكى سفيروثيكا فالجينيا *Sphaerotheca fulginea* الذى يشبه الفطر المسبب للبياض الدقيقى فى الفراولة(ص٢٧٥). يعرف الطور الكونيدى للفطرين المسببين للمرض بأسم أيديم *Oidium* spp. ويختلف الفطران فى طور التكاثر الجنسى، فتتشابه الأجسام الثمرية فى كل منهما ظاهريا حيث الزوائد الخارجية بسيطة هيفية، ويختلفان داخليا فيحتوى الجسم الثمرى فى الفطر آريسيفى على عديد من الأكياس الأسكية بينما يحتوى الجسم الثمرى للفطر سفيروثيكا على كيس أسكى واحد.

المقاومة: كما فى البياض الدقيقى فى القرعيات (ص١٦٢).

الذبـــول

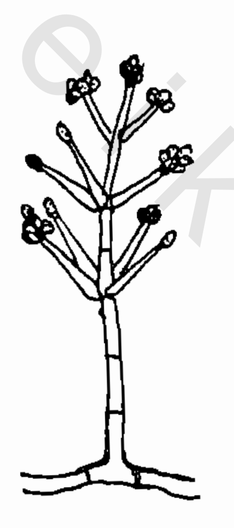
يعتبر الذبول من أخطر أمراض البامية. ويسببه فطرين يسببان أيضا ذبول القطن وهما فيوزاريوم أكسيسبورم فازنفكتم *Fusarium oxysporum vasinfectum* وفرتسيليوم داليا *Verticillium dahlia* ، والمسببان سجلا على البامية فى مصر والعراق.

الأعراض: يحدث إصفرار وجفاف للأوراق بدءا من حوافها، يمتد الجفاف حتى يعم الورقة، وبإشتداد الإصابة تذبل النباتات وتتساقط الأوراق مبتدئة من قمة النبات ومتجهة إلى أسفل. تؤدى الإصابة إلى تلون الحزم الوعائية بالجذر والساق باللون البنى أو الاسود ويظهر ذلك عند قطع الجذر أو الساق طوليا أو عرضيا.

المسبب: يتسبب المرض عن أى من الفطرين *F.o.vasinfectum* أو *V.dahlia*. يشبه الفطر الأول لحد كبير فطر الفيوزاريوم المسبب لمرض الذبول فى الطماطم. الفطر الثانى فرتسيليوم داليا يتميز بحوامله الكونيدية القائمة المقسمة والتى يخرج منها تفرعات قصيرة فى وضع سوارى تعرف بالفياليدات phialides، تحمل فى أطرافها جراثيم كونيدية وحيدة الخلية فى مجاميع كروية. (شكل ٩١).

تحدث العدوى من الفطر المسبب الموجود بالتربة خلال جروح بالجذر.

وكثيرا ماتحدث الإصابة بالذبول عقب إصابة بالديدان الثعبانية. ينمو الفطر عرضيا بالجذر حتى يصل إلى أنسجة الخشب حيث ينمو داخلها إلى أعلى متجها إلى الساق، ثم فى الساق إلى أعلى.



(شكل ٩١) حامل كونيدى وجراثيم كونيدية للفطر *Verticillium*

المقاومة

١ـ إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة.

٢ـ إتباع دورة زراعية تتبادل فيها البامية مع محاصيل أخرى غير قابلة للإصابة بنفس المسببات.

٣ـ مقاومة الديدان الثعبانية(ص ٨٣ـ٨٤).

عفن الثمار الريزوبسى

عرف عفن ثمار الباميا الريزوبسى لأول مرة بمصر سنة١٩٧١ عندما شوهد بالمزارع والأسواق بمنطقة الاسكندرية.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على ثمار الصنفين البلدى والرومى المنزرعان بمصر. تصاب الثمار الكبيرة فى حين أن الثمار الحديثة تظهر مقاومة للإصابة، كما تحدث الاصابة للثمار السليمة والمجروحة، إلا أن الجروح تعجل بالمرض. تبدأ الإصابة من قمة الثمرة وتتجه نحو القاعدة محدثة عفن طرى مخاطى لزج بنى اللون، لايلبث أن يظهر عليه نموات الفطر المسبب.

المسبب: يتسبب المرض عن الاصابة بالفطر ريزوبس أريزى *Rhizopus oryzae* الذى يشبه الفطر المسبب لمرض العفن الريزوبسى فى البطاطا (ص ٢٦٦، ٢٦٧)

المقاومـة

١ـ جمع الثمار قبل أن يصل طولها إلى ٥سم.

٢ـ تجنب تجريح الثمار عند الجمع والتعبئة.

تعقد الجذور النيماتودى

راجع ماذكر عن هذا المرض فى الطماطم (ص٨١ـ٨٤).

رابعا: أمراض الذرة السكرية

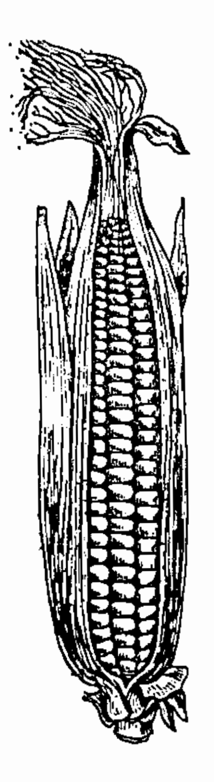
الذرة السكرية sweet corn (*Zea mays* var. *saccarata*)نبات حولى يتبع العائلة النجيلية Fam. Graminae. نباتات الذرة السكرية نباتات أحادية المسكن ذات أوراق شريطية تعريقها متوازى طولى، وأزهار وحيدة الجنس، ثمارها حبوب تتكون فى صفوف طولية محمولة على قولحة مكونة الكوز. الحبوب مجعدة كروية صفراء أو برتقالية أو بيضاء. الحبوب تؤكل مطبوخة.

الحبوب غنية فى قيمتها الغذائية، غنية بمحتواها السكرى والبروتينى والأملاح والفيتامينات وخاصة مجموعة الفيتامينB.

تحتاج الذرة السكرية لإنبات حبوبها ونموها إلى درجات حرارية أقل من متطلبات الذرة الشامية الحقلية، فتنبت حبوبها على درجات حرارة ١٠ـ٢٩°م وتنمو نباتاتها جيدا على ١٥ـ٢٤°م، وتلائمها التربة الخفيفة. وتزرع الحبوب خلال ديسمبر إلى فبراير.

أهم أمراض الذرة السكرية البياض الزغبى والتفحم العادى والذبول المتأخر.



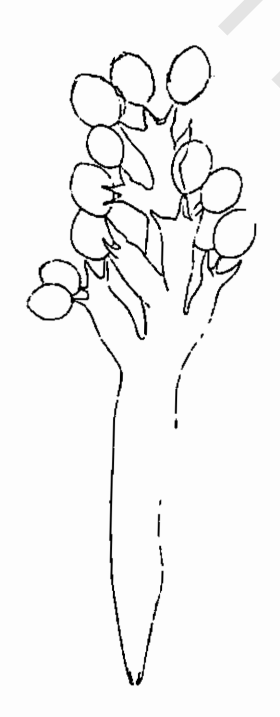


البياض الزغبى

عرف هذا المرض فى مصر منذ ١٩٢٨، كما عرف عالميا لأول مرة على النجيليات عام ١٨٧٩ بأوروبا.

الأعراض: تظهر على أنصال وأغماد الأوراق بقع طولية صفراء وقد يظهر فى المبدأ تخطيط أصفر ويقابل ذلك على السطوح السفلى للأنصال خاصة فى الجواب الرطب نمو زغبى لونه رمادى. تتحول البقع إلى اللون البنى وتجف، ويؤدى ذلك إلى تمزق طولى فى أنصال الأوراق المصابة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى سكليروسبورا جرامينيكولا *Sclerospora graminicola* الذى يمتاز بحوامل أكياسه الجرثومية السميكة والتى تزداد فى السمك تدريجيا عقب ظهورها من فتحات الثغور، ثم تتفرع فى ثلثها الأخير إلى عدة أفرع سميكة، أسمكها الفرع الوسطى. تتفرع الأفرع مرة أو أكثر ثم ينتهى كل فرع بذنيب يحمل كيس جرثومى كروى إلى بيضاوى وله حلمة فى قمته. تنبت الأكياس الجرثومية بعد إنتشارها بتكوين عدد من الجراثيم الهدبية التى تظهر من خلال الحلمة (شكل ٩٢).



(شكل ٩٢)
حامل الاكياس الجرثومية والأكياس الجرثومية للفطر
Sclerospora graminicala

فى التكاثر الجنسى يحدث تزاوج بين عضو تذكير مع عضو تأنيث وتتكون جرثومة بيضية. تسكن الجراثيم البيضة عادة حتى الموسم التالى.

تحدث العدوى فى أول الموسم من الجراثيم البيضية الموجودة بالتربة، والتى بإنباتها تحدث عدوى البادرات ويلائم ذلك حرارة ٢٤ـ٣٢م. تحدث العدوى الثانية من الأكياس الجرثومية والتى تتكون نتيجة للإصابة الأولى ويلائمها حرارة ١٧م، ثم تكرر عدوى الأكياس الجرثومية.

المقاومـة

١ـ إستنباط وزراعة الأصناف المقاومة.

٢– الحصول على تقاوى من محصول خال من المرض.

٣ـ إتباع دورة زراعية للذرة السكرية، يزرع فيها مرة كل ثلاث سنوات.

٤ـ الرش عند ظهور المرض بالمبيدات دياثين م ـ ٤٥ أو ريدوميل م.ز بمعدل ٢٥,٪.

التفحم العادى

Common Smut

عرف هذا المرض فى مصر سنة ١٩٢٤، كما عرف عالميا منذ عام ١٨٠٥. هذا المرض واسع الانتشار فى زراعات الذرة الشامية ويزداد إنتشاره فى الذرة السكرية مقارنة بذرة الحقل.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل أورام كبيرة مغلفة بغلاف سميك أبيض اللون، يظهر فى مواضع النشاط الإنقسامى بالنبات وبشكل خاص على النورات المؤنثة والمذكرة. يحتوى الورم على مسحوق أسود من جراثيم الفطر المسبب(شكل ٩٣ أ، ب).

المسبب: يحدث المرض نتيجة لإصابة النبات بالفطر البازيدى يوستيلاجو مايدز *Ustilago maydis* بالجراثيم التيليتية ، الكروية ذات الأشواك، التى تتناثر بعد تمزق أغلفة الأورام. تنبت الجراثيم التيليتية وتعطى كل جرثومة حامل بازيدى يحمل جراثيم بازيدية (شكل ٩٣ جـ، د)، بسقوط الجراثيم البازيدية على نسيج قابل للإصابة تحدث الإصابة. يلائم الإصابة النمو العصيرى الجيد وحرارة ٢٦ـ٣٤°م.

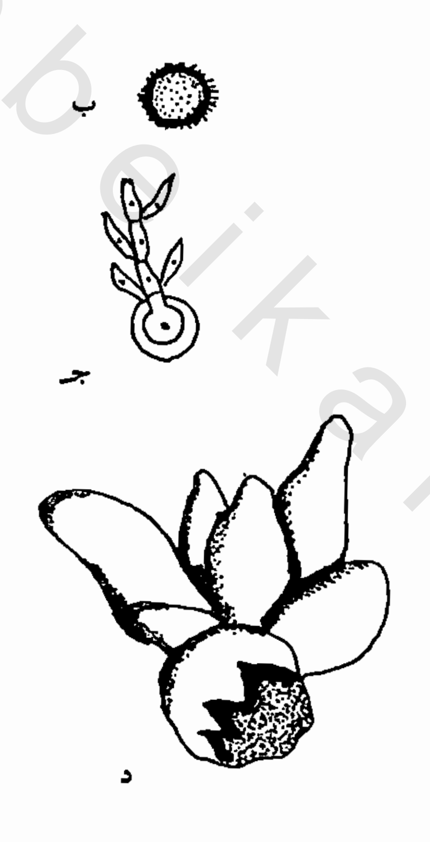
المقاومـة

١ـ إستنباط وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢ـ إتباع دورة زراعية ثلاثية بالنسبة للذرة السكرية.

٣ـ جمع الأجزاء المصابة وحرقها.

٤ـ الرش بأحد مركبات الديائين، عند إستعماله ضد تبقعات الأوراق يفيد فى تقليل الإصابة بالتفحم.





(شكل ٩٣) : التفحم العادى فى الذرة الشامية

أ- أعراض على كوز ذرة   ب - جرثومة تيليتية

جـ- إنبات جرثومة تيليتية وتكوين جراثيم بازيدية

د- أورام بداخلها جراثيم تيليتية

الذبول المتأخر

Late Blight

عرف هذا المرض لأول مرة بمصر سنة ١٩٦٢ بإسم عفن الساق stalk rot.

الأعراض: تظهر أعراض المرض متأخرة، بعد إبتداء التزهير، فتظهر على الأوراق خطوط صفراء طولية ثم يعم الإصفرار الأوراق كلية، وتبدأ فى الجفاف. يظهر على الجزء السفلى من الساق خطوط ذات لون بنى محمر مع حدوث تحلل فى الأنسجة الداخلية وظهور تجعد على سطح السلاميات السفلية من الساق ويبدأ الجفاف من أسفل إلى أعلى. قد لاتتكون الكيزان وإذا تكونت تكون حبوبها صغيرة ضامرة.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الناقص سفالوسبوريم مايدس *Cephalosporium maydis* الذى يمتاز بحوامله الكونيدية الطويلة المتفرعة والتى تحمل الجراثيم الكونيدية المتطاولة الوحيدة الخلية.

يعيش الفطر المسبب بالتربة لعدة سنوات، كما أنه ينقل محمولا على حبوب النباتات المصابة. تحدث العدوى للبادرات، وتدخل عن طريق الشعيرات الجذرية إلى الجذور ومنه تنتقل إلى السوق.

المقاومة

١- إستنباط وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢- إنتقاء التقاوى من محصول لم يسبق إصابته بالمرض.

٣- العناية بالرى والتسميد المتوازن.

خامسا: أمراض القلقاس

القلقاس (Colocasia spp) dasheen، له عدة أسماء أخرى باللغة الإنجليزية منها taro وeddoes,cocoyam ، ويتبع العائلة القلقاسية Fam Araceae، أحد العائلات النباتات ذات الفلقة الواحدة. تمتاز نباتات القلقاس بأوراقها القلبية الكبيرة ذات الأعناق الطويلة التى قد يزيد طولها عن متر وبسيقانها الكورمات التى تتكون تحت سطح الأرض. تؤكل الكورمات مطهية، والبعض يأكل أنصال وأعناق الأوراق كخضروات. القلقاس غنى فى محتواه النشوى والبروتينى والمعدنى، كما يحتوى على فيتامينات C وريبوفلافين وثيامين.

يزرع القلقاس بكثرة فى نيجيريا وغانا ومصر واليابان وجنوب شرق آسيا وجزر الهند الغربية ويحتاج إلى مطر غزير أو رى غزير.

ويفضل فى زراعته الأراضى الصفراء الخفيفة ويزرع عادة فى مصر خلال مارس وإبريل، ويحتاج إلى ٦ـ٩ أشهر حتى تنضج كورماته.

أهم أمراضه عفن الكورمات وتبقعات الأوراق.



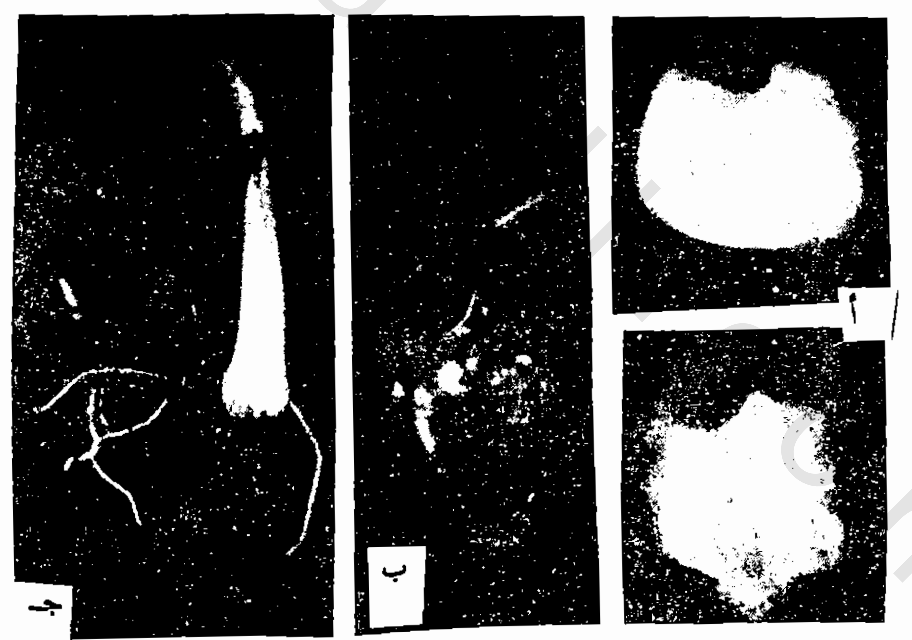
عفن الكورمات

Corms Rot

يتسبب عفن الكورمات فى القلقاس عن الإصابة بفطريات عديدة، منها الفطر سكليروشيم رولفزياى *Sclerotium rolfsii* الفطر الناقص الواسع الإنتشار على كثير من المحاصيل منها البصل والخرشوف والقرطم والبطاطس والقرنبيط والخيار والقرع والبنجر والجزر والبطاطا، ومن المسببات الفطر فيوزاريوم سولانى *Fusarium solani*.

تظهر أعراض المرض بشكل عفن جاف لونه بنى داكن يمتد من منطقة الإصابة إلى الداخل، كما يمتد جانبيا موازيا لسطح الدرنة. عند زراعة كورمات مصابة تتأثر البراعم، فتقل نسبة البراعم المتفتحة، ومايتفتح من البراعم ينتج عنه نموات ضعيفة، وتموت كثير من الجذور المتكونة. (شكل٩٤).

المقاومـة: إنتقاء التقاوى من كورمات غير مصابة.



(شكل ٩٤): عفن كورمات القلقاس المسبب عن الفطر *Sclerotium rolfsii*

أ– كورمات قلقاس مقطوعة طوليا تبين الإصابة.

ب– انبات كورمة مصابة   جـ– إنبات كورمة سليمة

سادسا: أمراض الرجلة

الرجلة purslane *(Portulaca oleracea)* تتبع العائلة الرجلية Fam. Portulacaceae، نبات عصيرى يتحمل الجفاف، تحتوى أوراقها على أنسجة تخزين الماء وهذا يعطيها لون أخضر فضى.

تنمو الرجلة بريا خاصة فى الزراعات الصيفية، وتوافقها الأراضى الصفراء المائلة للحموضة. تزرع الرجلة من مارس حتى سبتمبر، ويبدأ الجمع منها بعد ٥٠ يوم حيث تقرط النباتات وتترك لتنمو ثانية بعد حوالى ٣٠ـ٤٠ يوم ويكرر ذلك عدة مرات.

تؤكل السيقان والأوراق بعد طهيها وقد تؤكل طازجة، ويعيبها إحتوائها على بلورات اكسالات الكالسيوم.

أهم أمراض الرجلة الصدأ الأبيض

الصدأ الأبيض
White Rust

عرف هذا المرض فى مصر سنة١٩٢٠، كما عرف حديثا فى السعودية يظهر المرض شتاءا من منتصف نوفمبر حتى منتصف فبراير كبثرات شمعية مرتفعة على الأوراق والسيقان.

المسبب: يتسبب المرض عن إصابة النباتات بالفطر البوجو بوريتولاكى *Albugo portulacae* ، وهو فطر طحلبى إجبارى التطفل يعيش داخل أنسجة سيقان وأوراق الرجلة، ناميا بين الخلايا، ثم يرسل حوامل أكياس جرثومية قصيرة صولجانية تنمو أسفل البشرة. تتكون الأكياس الجرثومية فى سلاسل على قمم الحوامل فتضغط على البشرة ثم تمزقها. يحدث التكاثر الجنسى قرب نهاية موسم النمو بتكوين الجراثيم البيضية داخل أنسجة العائل.

تحدث العدوى بالجراثيم الهدبية التى تنتج عن إنبات الأكياس الجرثومية أثناء موسم النمو، والتى تنتج عن إنبات الجراثيم البيضية فى أول الموسم.

المقاومـة

١ــ جمع النباتات المصابة وحرقها.

٢ــ الرش بالدياثين م ــ٤٥ بتركيز ٢٥ ,٪.

المراجع

أولا: المراجع العربية

الحمادى، مصطفى حلمى وجابر إبراهيم فجلة وحامد إبراهيم فريد (١٩٧٦): الفيروس وأمراض النبات الفيروسية، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.

إبراهيم، اسماعيل على وحسين العروسى، وسمير ميخائيل ومحمد على عبد الرحيم (١٩٦٨): أساسيات وطرق مقاومة الأمراض النباتية، دار المعارف، القاهرة.

العروسى، حسين وسمير ميخائيل ومحمد على عبد الرحيم (١٩٨٤) أمراض النبات العملى. دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.

العروسى، حسين وسمير ميخائيل ومحمد على عبد الرحيم (١٩٩٢): أمراض النبات. منشأة المعارف، الإسكندرية.

العروسى، حسين وعماد الدين وصفى (١٩٨٧): المملكة النباتية. دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.

الهلالى، عباس فتحى (١٩٦٣): أمراض النبات. دار المعارف، القاهرة.

حسين. محمد رشاد بخيت (١٩٦٣): أمراض المحاصيل البقولية والزيتية. وزارة الزراعة، القاهرة.

حماد، شاكر محمد وحسين العروسى ومحمود عبد الحليم عاصم (١٩٦٥): آفات وأمراض الخضر ومقاومتها. الدار القومية للطباعة والنشر، الإسكندرية.

عبد الحق، توفيق (١٩٥١): أمراض النباتات فى مصر وطرق مقاومتها، مكتبة الأنجلو المصرية.

عبد السميع، على وبطرس كامل، (١٩٥٨): مقاومة مرض الندوة المتأخرة على الطماطم بإستعمال المطهرات الفطرية. مجلة البحوث الزراعية، ٣٦(٣): ٥٥٩ - ٥٦٥.

عطيه، بكير (١٩٥٩): نيماتودا أمراض الخضر. مجلة جمعية فلاحه البساتين المصرية.

عطيه، بكير (١٩٥٩): المبيدات النيماتودية. مجلة العلوم الزراعية ١٢ (١): ٨٥- ١٠١.

فكرى، أمين (١٩٣٧): مرض البياض الدقيقى للفصيلة القرعية. النشرة الفنية ١٧٥. قسم الفطريات، وزارة الزراعة، القاهرة.

فكرى، أمين (١٩٣٨): مرض أنثراكنوز البطيخ. النشرة الفنية ١٩٠ - قسم الفطريات، وزارة الزراعة، القاهرة.

فكرى، أمين: (١٩٣٩): تأثير مستوى الماء الأراضى (٤) العلاقة بينها وبين أمراض المقات. النشرة الفنية ٢٢١. قسم أمراض النبات، وزارة الزراعة، القاهرة.

فكرى، أمين (١٩٤٩): تأثير أنواع مختلفة من الكبريت فى علاج مرض البياض الدقيقى للمقات. النشرة الفنية ٢٤٨. قسم أمراض النبات، وزارة الزراعة القاهرة.

فهمى، توفيق (١٩٣٥): مرض صدأ اللوبيا. النشرة الفنية ١٤٤. قسم الفطريات وزارة الزراعة، القاهرة.

فهمى، توفيق (١٩٣٨): إنتخاب سلالة من اللوبيا ذات مناعة ضد مرض الصدأ. النشرة الفنية ١٧٧. قسم الفطريات، وزارة الزراعة، القاهرة.

قسم أمراض النباتات (١٩٥٨): أهم أمراض النباتات فى مصر وطرق مقاومتها رسالة ٣٦ مصلحة الثقافة الزراعية، وزارة الزراعة، القاهرة.

كونوكوف، بيوتر (١٩٨٩): زراعة الخضروات فى البلدان الحارة. دارمير، موسكو.

ميخائيل، سمير وعبد الحميد طرابية وعبد الجواد الزررى (١٩٨١): أمراض البساتين والخضر. جامعة الموصل.

ناتراس، ر.م. (١٩٣٢): مرض العفن الأبيض الذى يصيب البصل بالقطر المصرى *Sclerotium cepivorum*. النشرة الفنية ١٠٧، قسم وقاية النباتات، وزارة الزراعة، القاهرة.

ثانيا: المراجع الأجنبية

- Abdel-Rehim, M.A.(1962): Studies on the organisms causing root-rot and wilt of horse- beans, Vicia fabae var equina, in the U.A.R.Ph.D.Thesis Fac.Agric, Alex Univ.

-Abdel-Rehim, M.A., H.Elarosi,&M.S Hassouna (1974):The role of Asparagine in infection of tomato fruits by *Geotrichum candidum* and *Alternaria alternata*, phytopath.Z.81.72-77.

-Abdel-Rehim, M.A., H.Elarosi, & S.H.Michail (1965):Choanephora fruit rot vegetable marrow in the U.A.R.,(Egypt)

- Abol- Wafa, M.T.(1964): Survey on the microoganisms accompanying certian seeds (Leguminous seeds), M.Sc.Thesis, Fac. Agric., Alex. Univ.

- Abu-Foul, K.S.I(1989): Studies on some viruuses affecting pepper in northern Egypt. Ph.D.Thesis, Alexandria Univ.

- Anderson,H.W.(1956): Diseases Of fruit crops,McGraw Hill Co., N. Y.

- Assawah, M.W.(1963):Leaf spots of apple, almond and spinch in Alexandria region. Alex. J. agric. Res., 11(2): 169-175.

- Boyd, A. E. W.(1952):Dry rot disease of potato, Ann. appl. Biol., 39:339-350.

- Brien, R. M., E. E Chamberlain, W. Cottier, 1. A. M. Cruickshank D. W., H. Dye, & W.D. Reid (1955) : Diseases and pests of peas and beans in New Zealand and their control, Bull. 114, Dept. Sci, Ind. Res., N. Z.

- Brien, R. M., E. E Chamberlain, D. W. Dye, R. A. Harrison &H.C. Smith (1959):Diseases and pests of onions in New Zealand and their control. Inf. Ser, 24, Dept. Sci. Ind. Res., N. Z.

-Brooks, F. T.(1953):Pland Diseases, Oxf. Univ. pr. London.

- Bruscia L., A.O. Paulus & J. Hara (1963):Control of contaloupe powdery mildew, California Agric., 17(9): 13-14.

- Butler, E. E. (1961): Transmission of Geotrichum rot of tomato fruit by *Drosophila melangaster*, Phytopath.,51: 250-255.

-Butler, E. J. & S. G. Jones,(1955):Plant pathology, MacMillan& Co., London.

- Christie, J. R. &A. L. Taylor(1952): Controlling nematodes in the home garden, Farm. Bull., 2048.U. S. D. A.

-Chupp, C. & A. F. Sherf(1960): Vegetable diseases and their control, Ronald pr. Co., NY.

-Doolittle, S.P.(1961): Tomato diseases and their control, Agric. Handb. 203, Agric. Res. Serv. U. S. D. A.

- Drechsler C. (1939):Several species of *Pythium* causing blossom-end rot of watermeln, Phytopath., 29: 391-422(R. A. M.,18:650-651).

-Dykstra. T P (1948): Potato diseases and their control Farm.Bull.,1881.

U. S. D. A.

-Eddins, A. H (1954):Control of downy mildew of cabbage with fungicides, Bull.543 Agr. Exp St, Florida Univ.

-Elarosi H. (1956): Synergistic relation between *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* in causing a potato tuber rot, Ph. D. Thesis. Victoria Univ., Manchester.

- Elarosi H. (1963):Lectures on principles of plant disease control, Fac. Agric, Alex Univ.

-Elarosi H. O., A. Al-Menoufi & M. F. Abdel Moneim (1978): Some potato tuber rots in Egypt. Alex. J. Agric. Res.,26:223-230.

- Elarosi H.& G.I.Fegla (1969): Studies on the control of damping off o tomato by seed dressing in Egypt (U.A.R).Phopth. Med.,8 (2):124-131.

- Elarosi H.& G.I.Fegla (1969):Soil drench as a method for the control of damping off disease of tomato in Egypt (U.A.R)Phytopath. Med. 8(3): 217-223

-Elarosi H., I.A. Ibrahim & Z.I.Emara (1970):Studies on the rot of tomato fruits incited by *Oospra lactis parasiticia*, Alex.J.agric. Res.,18:233-240.

-Elarosi H.& S.H.Michail (1963): studies on dry rot of potato tubers in the United Arab Republic (Egypt), Alex.J.agric-res., 11(2):159-168.

-Elarosi H.& S.H.Michail & M.A.Abd-el-Rehim (1965):Early stages of neck-rot onions caused by two species of *Botrytis* in the U.A.R.(Egypt)Alex.J.Agric.Res13:153-159.

-Elarosi H.& S.H.Michail & M.A.Abd-el-Rehim (1966):Rhizoctonia fruit rot of tomato in U.A.R.(Egypt).Alex.J.Agric.Res.14:191-196.

-Elarosi H.& S.H.Michail &H.M. Shier (1975): Damping off of cucurbitaceous plants in Egypt.1V Studies on *Rhizoctonia* damping-off of vegetable marrow.phytopath. Med.14:136-137.

-Elarosi H. & E.H.Wasfy (1971): New Fungicides for the control of powdery mildew of vegetable morrow in U.A.R.(Egypt)Phytopath.Med.10:208-209.

-Elarosi H. & E.H.Wasfy (1972):Chemical cotrol of powdery mildew of vegetable marrow. in Egypt: Un.fitopat medit,3:22-28.

-El-Helaly,A.F.(1938):Achocolate spot disease of beans *(vicia faba)* ,1.Studies in Egypt, Bull.191,Min Agric.,Egypt.

-El-Helaly,A.F,H.Elarosi,M.W.Assawah & A.Kilani(1962):studies on fungi associated with onion crop in the field and during storage. Phytopath. Med.,4:37=45.

-El-Helaly,A.F,H.Elarosi,M.W.Assawah & M.T.Abol-Wafa(1970): Studies on damping off and root rots of been in U.A.R.(Egypt).U.A.R.J.phytoth.2:41-57.

-El-Helaly,A.F,H.Elarosi,M.W.Assawah & M.T.Abol-Wafa (1971): Studies on damping off and root rot of pea seedlings in U.A.R.(Egypt).U.A.R.J.phytopath., 3:59-72.

-El-Helaly,A.F,H.Elarosi ,I.A.Ibrahim &M.G.Hassouna (1962):studies on some fungi causing deterioration of tomato fruits. Alex.J.agric Res 10(1):159-167.

-El-Helaly,A.F,I.A.Ibrahim,M.W.Assawah,H.Elarosi,M.K.Aboul-el-Dahab,M.HMichail,M .A.Abd-el-Rehim,E.H.Wasfy&M.A.El-Goorani (1966): General survey of plant diseases and pathogenic organisms in the U.A.R.(Egypt)until 1965 Res Bull,15.Alex.J.agric.Res.

-El-Helaly, A.F, I.A.Ibrahim, M.W.Assawah, H.Elarosi & S.H.Michail (1962) : Seasoenal prevalence of the main pathogens causing damping off of tomato in Egypt.phytopath. Med.4:152-165.

-El-Helaly,A.F,I.A.Ibrahim ,H.Elarosi &Y.M.El-Faham(1971):studies on leaf spots and fruit rots of tomato in U.A.R.(Egypt). U.A.R.J.phytopath.,3:91-108.

-El-Helaly,A.F,I.A.Ibrahim ,H.Elarosi & M.A. Salem (1966):Scald disease of onion bulbs.proc.1st cong.Med.Phytopath Union, 474 - 477.

-El-Karyoni,H. A.(1987): Studies on lettuce mosaic virus, M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Alex. Univ.

-Ellis, D. E, J. C. Wells & N. N. Winstead (1957): Control root knot in the vegetable garden, Ext. Cir.337. North caroline Agric Ext. Serv.

-El- Menoufi, O. A.(1966):Studies on the control or *Orobanche* spp. on some Egyptian crops. M.Sc.

- El - Said,H. M . A . Nagieb, N. Jaheen & H. Elarosi (1981) : New plant diseases in Al- hassa oasis.II record of1980. Proc. Saudi Soc.5:51-57.

-Fegla, G.l (1974):Studies on naturally infected weeds with Cucumber and water melon mosaic viruses and their role on the incidence of mosaic diseases of vegetable marrow in Egypt. Egyptian J. Phytopath.,6:81-85.

-Fegla, G.l, Y. M. El- fahaam, E. E. Wagih & H. E. El-karyoni(1990):Occurrence of lettuce mosaic virus in Alexandria and effect of infection on seed yield and transmissibility. J. king Saud Univ.,2,Agric Sci.,1:93-103.

-Fegla, G.l & M. A. El- Mazaty (1981):Distribution of certain viruses affecting cucurbits in Egypt and susceptibility of cultivars to the most prevalent one. Alex. J. agric. Res.1:247-258.

-Folsom,D., G. W. Simpson & R. Bonde(1949): Maine potato diseases, insects and injuries. Bull.469. Maine agric. Exp. Sta.

-Geraldson,G. M.(1955): Control of blackheart of celery. Univ. Florida, Agric. Exp. St. Cir.,S-83.

-Geraldson,G. M (1957): Cause and control of blossom-end rot of tomatoes.Univ.Florida, Agric.Exp. Sta, Circ.,S-101.

-Gonalez,L. C. & J. H. Owen (1963):Soil rot of tomato caused by *Rhizoctonia Solani* Phytopath.,53:82-85.

- Goor,B. J. (1968):The role of calcium and cell permeability in the disease blossom-end rot of tomato. Physiol. Plant.,21:1110-1121.

-Green, D. E. (1946):Diseases of vegetables.Mac.Millan & Co. London.

- Hammad,S.,H. Elarosi & O. El- Menoufi(1967):Studies on broomrape (*Orobanche* spp.) in the United Arab Republic (Egypt). 1.*Phytomyza orobanchia* KItb. Diptera, Agromyzidae)a seed feeder on *Orobanche* spp. Bull Soc. Ent. Egypt LI:141-144.

-Harrison, D. E. (1954): White rot of onions in Victoria, J.Dept.Agric., Victoria,52.

-Harrison, D. E (1962): Silver scurf of the potato. J. Dept. Agric., Victoria,60:530-531.

-Harrison, D. E (1963): Diseases of beetroot and silver beet. J. Dept. Agric.Victoria, 61:127-133 and161-166.

-Holmes, E. (1955): Practical plant protection. Constable & Co.,London.

-Hough, W.S.& A. F. Mason (1951): Spraying, dusting and fumigation of plants, Mac Millan co.,N. Y.

-Hull,R.(1960): Sugar beet diseases. Bull.142 Min.Agric. Fish. Food, London.

-Ibrahim, I. A. & H. Elarosi (1968): Identification of an Ascochyta disease on garden pea. J. agric.Res.,16:185-190

-Jones H. A &L.K. Mann (1963): Onions and their allies Interscience Pub. Co., N.Y.

- Mann,B.(1962):Role of pectic enzymes in the Fusarium wilt syndrome of tomato. Trans. Brit. mycol. Soc.,45(2):169-178.

-Mai, W.F.& V.F Spears: The golden nematade in the United States. Amer. Potato J.,31(12):387-396.

-Mazyad, H.M.(1966)Effect of tomato mosaic on the yield chemical constituents and plant behaviour of tomato plants. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ.

-Michail, S.H.(1960):Studies on damping off of tomato seedlings. Ph.D. Thesis, Fac. Agric., Alex. Univ.

-Michail, S.H, M. A. Abd-el-Rehim & H. Elarosi(1965):Artichoke seed piece decay. Phytopath. Med.,4:56-57.

- Michail, S.H, M. A. Abd-el-Rehim H.Elarosi & E.A. khairy (1971):Dry rot of garlic cloves in U. A. R.(Egypt). phytopath.. Med.,10:202-205.

-Minnum,E.C,S.Rich & N. Turner(1952):Control of insects and diseases of vegetables.

Bull.416, Connecticut agric. Ext. Serv.

-Mordue,J. & M Elizabeth. (1964): Infection of potatoes by *Rhizoctonia* . Rep. Sch. Agric. Nottingham,1963,42-48.

-Moustafa, A. K. M.(1960):Studies on fungi associated with onion crop in the field and during storage.M .Sc.Thesis, Fac. Agric., Alex, Univ.

-Mukula, J. (1957):On the decay of stored carrots in Finland Almqvist & Wiksells Boktryckeri A B., Uppsala.

-Nagieb,M. A., H.El-Said, N.Jahin & H-Elarosi (1980): New plant diseases in Al-Hassa oasis, proc. Saudi Biol. Soc.,4:279-284.

- North Carolina State College of Agriculture and Engineering (1963): North Carolina pesticide manual. State College Rec.,62(5)140pp.

- Oglivie,L.(1961):Diseases of vegetables, Bull.123,Min Agric. & Fish.Lond.

- Potato Association of America (1957): Potato handbook. Disease control issue.

- Raeder, J.M.(1944):Diseases of potatoes in Idaho,Univ.Idaho,Bull. 254,Agric.Exp.St.

-Reed,L.B. & S.P. Doolittle(1956):Insects and diseases of vegetables in the home garden.Bull.46,U.S.D.A

-Rose,D.H.(1949):Handling, storage, transportation and utilization of potatoes. Bibl. Bull.11,U.S.D.A.

-Rose, G.J.(1963):Crop protection, Leonard Hill Ltd.,Lond.

-Rushdi,M.H.K.(1964):The occurrence of onion smut in Egypt. pl. Dis.Reptr.,48(2):143.

-Sabet, K. A, (1954):Non-sporing bacteria responsible for softrots and related diseases in vegetables. The Egyptian Acad. Sci. Proceedings,10,1-5.

-Sabet, K. A, (1961): The occurrence of bacterial wilt of potatoes caused by *Pseudomonas solanacearum* (E F Sm) in Egypt. Tech. Bull. Agric. Ext Dept., Min. Agric. Cairo.

- Schmitt, U., K. Schluter & P. A. Boorsma (1979):Chemical control of *Orobanche crenata* in broad beans. Pl. Prot. Bull.,27:88-91.

- Schroth, M. N. & R. J. Cook(1964): Seed exudation and its influence on pre-emergence damping-off of beans. Phytopath.,54:670-673.

-Sharvelle, E. G. (1960): The nature and uses of modern fungicides. Burgess Pub. Co. Minn.

- Shireley, M. N. & S. Wilhelm, (1960): Stimulation of broomrape seed germination Phytopath,50:772-774.

-Smith. W.L.(1962): Chemical treatments to reduce postharvest spoilage of fruits and vegetables. Bot. Rev.,28(3):411-445.

-Spur, A. R. (1959):Anatomical aspects of blossom- end rot in the tomato with special reference to calcium nutrition Hilgardia,28(12):269-295.

-Steiner,G. (1953):Plant nematodes the grower should know. Bull.131,Dept. Agric., State of Florida.

- Stiles, W. (1961):Trace elements in plants.Univ. Pr, Cambridge.

-Stino, K. R. &A. I. El-Murabaa, (1957):Inheritance of rust resistance and some morphological characters in *Phaseolus vulgaris* L. Bull.76, Fac. Agric., Cairo. Univ.

- Thorne,G. (1961):Principles of nematology. Mc Graw Hill, N. Y.

- United State Department of Agriculture(1953):Plant diseases. The yearbookof agriculture U. S. Gov.pr. Office, Washington.

- Urs, N. V., H. C. Govindu & P. R. Metha (1963): Present Status of onion smut in Indi and its control. Curr. Sci,32:445-447.

-Vasudeva, R. S. & J. S. Rav(1948):Aleaf curl disease of tomato Phytopath., 38:364-369.

-Walker,J. C.(1952):Diseases of vegetable crops. Mc Graw Hill Co., N. Y.

- Walker, J. C &R. H. Larson (1961): Onion diseases and their control. Agric Handb.208,Agric. Res. Serv., U. S. D. A.

-Wasfy, E. H. & H. Elarosi(1969):Effective control of powdery mildew of vegetab

marrow, J. Phytopath. U. A. R.,1:75-79.

-Webe, G. F. & W. Changsri (1963): Three *Alternaria* species pathogenic on certain cultivated crucifers. Phytopath.53:643-648.

-Weinke, K. E.(1962):The influence of nitrogen on the root disease of bean caused by *Fusarium solani* and *F. phaseoli* ,52:757.

-Weston,W. A. R. D. (1948):Diseases of potatoes, sugar-beet and legumes. Longmans Green Co., London.

- Weston,W. A. R. D & J. H. Stapley (1949):Diseases and pests of vegetables. Longmans Green Co., London.

- Whitaker,T. W. & G. N. Davis (1962):Cucurbits. Interscience Publ., N. Y.

- Wilhelm,S. (1961):Diseases of strawberries. Circ.494, Cal. Agric. Exp. St. Ext. Serv., Univ. California.

-Wilhelm,S. (1962):History of broomrape (*Orobanche rimosa* and *O. ludoviciana*) and their control by preplant soil injection with methyl bromide solution. 16 th International Hort. Congr.392-399.

-Wolf, F. A.& F. T. Wolf (1947):The fungi,vol.1.John Wiley & Sons, London.

- Yarwood,C. E. (1945):Copper sulphate as an eradicant spray for powdery mildews. Phytopath.35:895-909.

- Yarwood,C. E.(1957): Powdery Mildews. Bot. Rev.,23:235-301.

-Zahran, M. K. A.(1963): Further studies on the control of Orobanche on horse bean plants Ph. D. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ.

-Zan, K. (1962):Activity of *Phytophthora infestans* in soil in relation to tuber infection. Trans. Brit. mycol. Soc.45 (2) 205-221.

-Zaumeyer,W. J.(1962):Pea diseases.Agric. Handb.228, Agric. Res. Serv., U. S. D. A.

- Zaumeyer,W. J. & H. R. Thomas (1957): A monograph study of bean diseases and methods for their control. Tech. Bull.868, U. S. D. A.

-Zaumeyer,W. J. & H. R. Thomas (1962):Bean diseases. How to control them, Agric. Handb.225, Agric. Res. Serv., U. S. D. A.

الفهــرس

تم بحمد الله